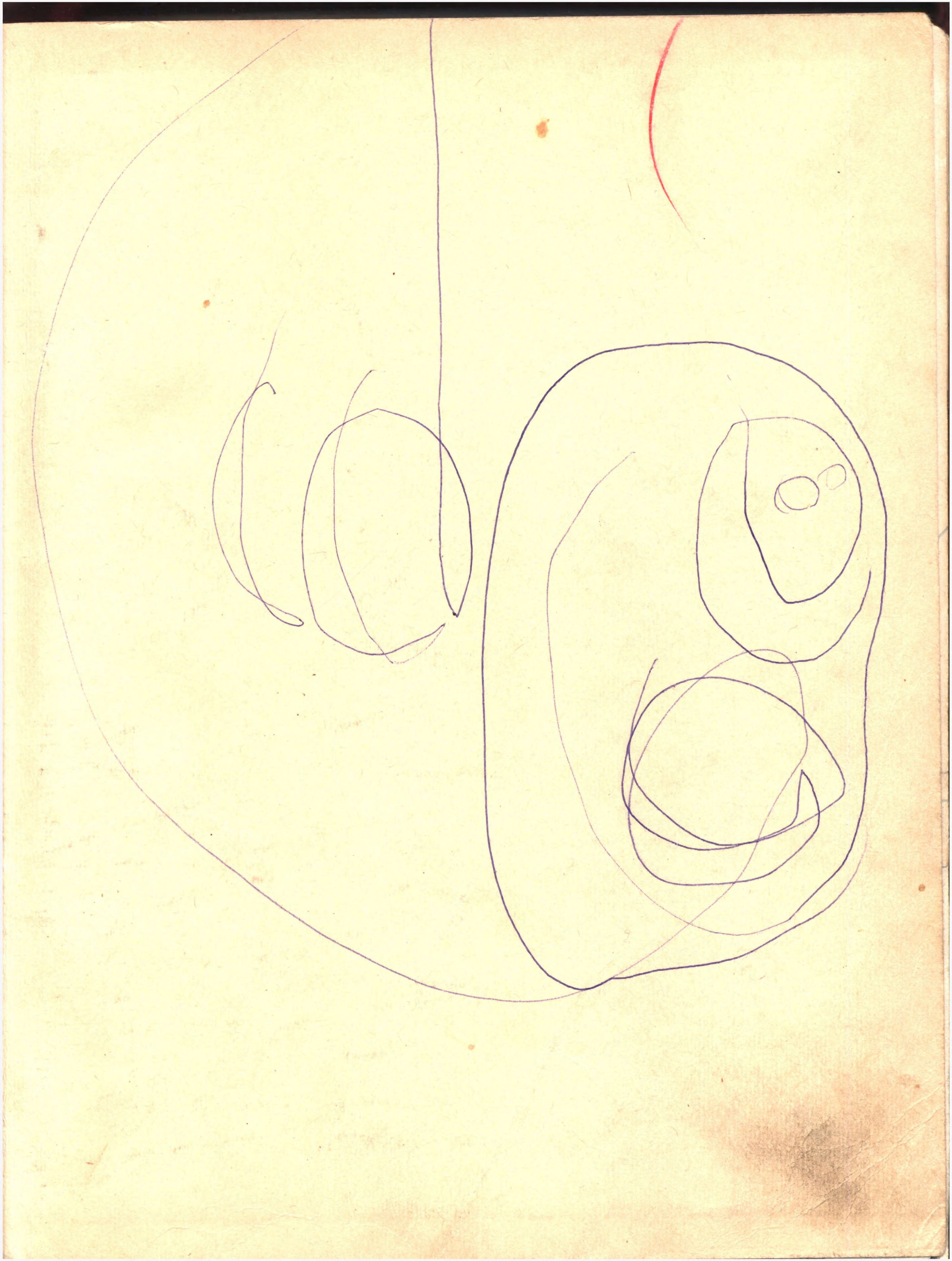
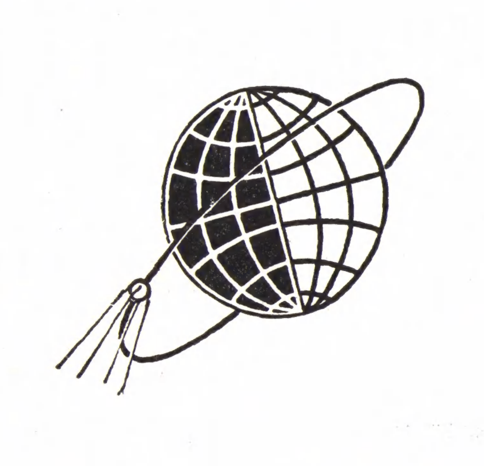

Детская
Энциклопедия








АКАДЕМИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
НАУК
РСФСР
Москва
1958

Детская Энциклопедия

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ТОМ I

ЗЕМЛЯ

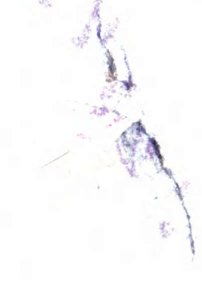






Издательство Академии Педагогических Наук РСФСР





Заместитель главного редактора ***П. А. Мурин***

Заведующий производственным отделом — заместитель директора издательства ***Л. Р. Свирский***

Заведующий редакцией ***Б. Л. Бараш.*** *Ученый секретарь главной редакции* ***И. М. Аксельрод***



ПРИРОДА И ЛЮДИ

ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА И ЕЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НА КАРТЕ

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.

СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

Рисунок А. М. Соколова, гравировал Л. С. Быков.



СУША

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.

ВОДНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.



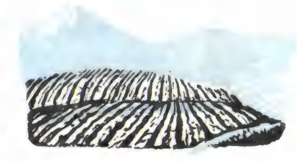
ВОЗДУШНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.

ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМЛИ

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.







ЖИВОТНЫЙ МИР ЗЕМНОГО ШАРА

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.



НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМЛИ

Рисунок Л. М. Смехова, гравировал Л. С. Быков.

СССР НА КАРТЕ МИРА

Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.





ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЗЕМЛИ

Гравюра Н. И. Калиты.

СТАРИННЫЕ ЗЕМЛЕПРОХОДЦЫ И МОРЕПЛАВАТЕЛИ





ЭПОХА ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

Гравюра Е. О. Бургункера.



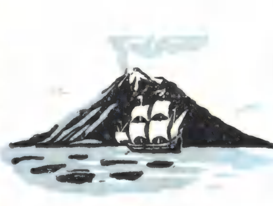


ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ XVIII в.



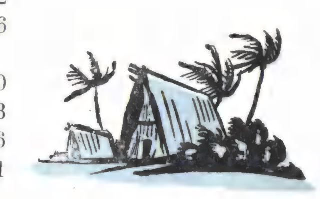
Гравюра В. Н. Ростовцева.





ИССЛЕДОВАНИЯ XIX И XX вв.

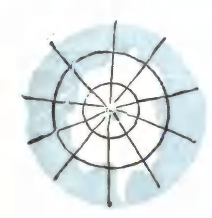
Гравюра Е. О. Бургункера.



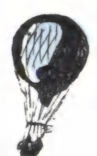
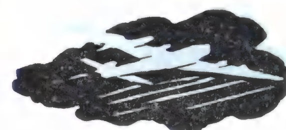


ЗАВОЕВАНИЕ ВЫСОКИХ ШИРОТ

Рисунок Е. О. Бургункера, гравировал Л. С. Быков.

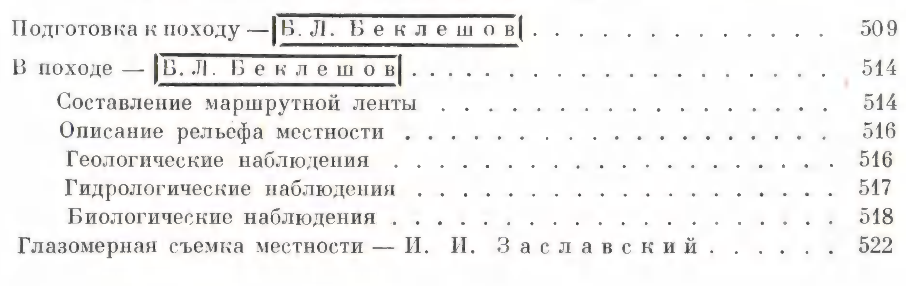




ЮНЫЕ ГЕОГРАФЫ, КРАЕВЕДЫ, ПУТЕШЕСТВЕННИКИ

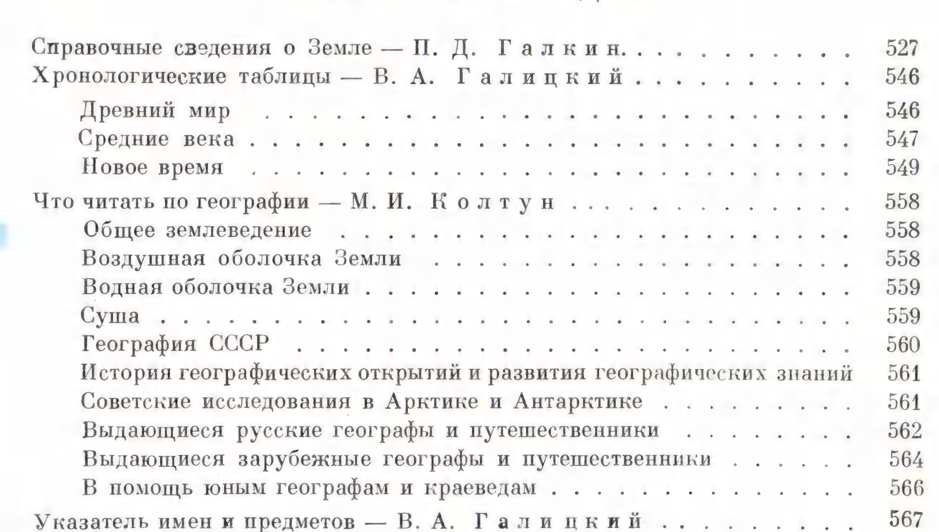
Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.

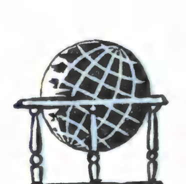




СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ







Иллюстрации, таблицы и карты на отдельных листах

Кроме указанных рисунков, таблиц и карт, напечатанных на отдельных листах, в тексте помещено 698 иллюстраций.

К нашим читателям

Энциклопедия означает «круг знаний»; это — книги, содержащие отобранные в определенной системе научные сведения о явлениях природы и общественной жизни. В энциклопедиях кратко излагается то, что известно людям о природе, народах, хозяйстве, науке, технике, культуре и искусстве.

В энциклопедиях можно узнать, как люди покоряют и переделывают природу, как выращивают хлеб и хлопок, делают бумагу, выплавляют чугун и сталь; они содержат сведения об электровозах, теплоходах, самолетах и метрополитене, о фотографии и кинематографии, телеграфе, радио, телевидении, о насекомых, птицах, рыбах и зверях, растениях и минералах, планетах и звездах, об ученых, путешественниках, политических деятелях, полководцах, писателях, художниках, артистах, спортсменах и о многом, многом другом. Этих сведений набирается столько, что они не умещаются в одну книгу, и энциклопедии обычно состоят из многих томов.

В СССР издается несколько энциклопедий: Большая советская энциклопедия, медицинская, сельскохозяйственная и др. Из них наиболее разносторонняя и полная — Большая советская энциклопедия (коротко она обозначается тремя буквами — БСЭ). Она состоит из 50 больших томов, страниц по 600—700 в каждом. Предназначается БСЭ для взрослого читателя, и в ее статьях встречается много специальных слов и названий. Чтобы пользоваться БСЭ, нужно немало учиться, а некоторые статьи может хорошо понять только человек с высшим образованием — инженер, врач, учитель и др.

У школьников также возникает много вопросов из разных областей науки, техники и искусства, на которые учебники либо совсем не отвечают, либо дают неполный ответ. Чтобы оказать школьникам помощь в овладении знаниями, Академия педагогических наук РСФСР по поручению

правительства РСФСР издает для детей среднего и старшего возраста Детскую энциклопедию (коротко она обозначается двумя буквами — ДЭ).

Детская энциклопедия состоит из десяти томов. В создании ее принимают участие ученые, опытные педагоги, писатели, художники. Авторы ДЭ старались писать статьи как можно проще и интереснее. Но темы статей не одинаково просты, поэтому для понимания более сложных и трудных вопросов требуются некоторые предварительные знания. Например, школьникам, которые только начали изучать геометрию, сразу будет трудно понять, как картографы создают различные карты с помощью разнообразных картографических проекций.

Всё же они сумеют получить общее представление об этом из статьи в ДЭ. Позже, когда геометрия будет лучше освоена, статью следует прочитать еще раз, и тогда из нее можно будет вынести больше знаний. ДЭ будет вашим спутником на протяжении нескольких лет вашей школьной жизни и постарается ответить на многие ваши вопросы. В ДЭ будет также немало статей, которые пригодятся в работе кружков юных техников, натуралистов, художников и др., а некоторые статьи помогут вам подготовиться к практической деятельности и к выбору профессии по окончании школы. Если же вы проявите интерес к какой-либо определенной науке и захотите узнать о ней больше, чем рассказывается в ДЭ и учебниках, то вы найдете в нашей энциклопедии советы, что еще можно прочитать по интересующей вас области знания.

Познакомимся с содержанием всех томов ДЭ.

Первый том ДЭ — «Земля» — содержит разнообразные сведения по физической географии мира, или общему землеведению. В нем рассказывается о возникновении и развитии географической науки, о том, какие законы природы эта наука изучает и какие открытия сделаны географами и путешественниками.

Второй том — «Земная кора и недра Земли. Мир небесных тел» — знакомит читателей с геологией и астрономией.

Третий том — «Числа и фигуры. Вещество и энергия»— посвящен математике, физике и химии.

Четвертый том — «Растения и животные» — рассказывает о жизни растений и животных, дополняя те сведения по ботанике и зоологии, которые сообщаются в школе.

Пятый том — «Техника» — содержит статьи о важнейших отраслях современной промышленности, о технике сельского хозяйства, транспорте, связи (телефон, телеграф, радио, телевидение) и др.

Шестой том — «Человек» — знакомит со строением и деятельностью человеческого тела и его различных органов. В нем рассказывается о происхождении человека, о том, как человек чувствует и мыслит, как можно развивать память, воспитывать волю и характер, сохранять здоровье и бороться с болезнями; рассказывает также об играх, физкультуре и спорте.

Статьи седьмого тома — «Из прошлого человечества» — говорят о

жизни, борьбе и труде, открытиях и изобретениях народов мира в минувшие времена.

Восьмой том — «Литература и искусство» — знакомит с литературой, живописью, скульптурой, архитектурой, музыкой, театром и кино разных стран и народов.

Девятый том — «Наша Родина» — рассказывает о Великой Октябрьской социалистической революции, изменившей лицо страны, о замечательном настоящем нашей великой Родины, о плане коммунистического строительства, ведущего нас к еще более счастливому и светлому будущему. В томе дается большой справочный материал о родной стране.

Десятый том — «Зарубежные страны» — посвящен географии, экономике, культуре, государственному устройству зарубежных стран и жизни их народов.

Детская энциклопедия — не обычная книга для чтения подряд, страница за страницей. Это справочное издание; в ней читают отдельные статьи по вопросам, интересующим читателя.

В каждом томе ДЭ дается подробное содержание, из которого видно, какие статьи помещены в этом томе и кем они написаны. Кроме того, есть отдел, включающий разнообразный материал справочного характера (цифровые таблицы, хронологические данные и т. п.), а также указатели — библиографический, имен и предметов. Цель библиографического указателя — назвать наиболее интересные книги по тем вопросам, которым посвящен том. Указатель имен и предметов содержит в алфавитном порядке имена людей, названия предметов и явлений, описываемых в книге, а также дает объяснение некоторых понятий и слов. Рядом стоящие цифры указывают страницы, на которых можно найти в томе необходимые сведения.

В целях экономии места в ДЭ некоторые слова даются сокращенно. Читателю необходимо ознакомиться с этими условными обозначениями.





Условные обозначения

акад. — академик
в., вв. — век, века
в. д. — восточной долготы
вдп. — водопад
влк. — вулкан
в т. ч. — в том числе (в указателе)
г. — год, город
г — грамм массы
Г — грамм силы (вес)
гг. — годы, города (в указателе)
гос-во — государство
до н. э. — до нашей эры
др. — другие
ж. д. — железная дорога
ж.-д. — железнодорожный
з. д. — западной долготы
квт-ч — киловатт-час
кг — килограмм массы
кГ — килограмм силы (вес)
км — километр
км^2 — квадратный километр
км^3 — кубический километр
км/час — километров в час
км/сек — километров в секунду
Л. — Ленинград (в библиографическом указателе)
л — литр
М. — Москва (в библиографическом указателе)
м — метр
м^2 — квадратный метр
м^3 — кубический метр
мб — миллибар
мг — миллиграмм массы
мГ — миллиграмм силы (вес)
млн. — миллион
млрд. — миллиард
мм — миллиметр
мм^2 — квадратный миллиметр
мм^3 — кубический миллиметр
н. э. — нашей эры
о-в — остров
о-ва — острова
оз. — озеро
п-ов — полуостров
пр. — прочий
проф. — профессор
р. — река; родился (в указателе)
рр. — реки
рис. — рисунок
с. — севера, северу (в справочных таблицах)
с.-в. — северо-восток, северо-восточный (в указателе)
с.-з. — северо-запад, северо-западный (в указателе)
с. ш. — северной широты
см — сантиметр
см^2 — квадратный сантиметр
см^3 — кубический сантиметр
т — тонна массы
Т — тонна силы (вес)
тыс. — тысяча
ц — центнер массы
Ц — центнер силы (вес)
ю. — юг, юга (в справочных таблицах)
ю.-в. — юго-восток, юго-восточный (в указателе)
ю.-з. — юго-запад, юго-западный (в указателе)
ю. ш. — южной широты

Счастливого пути вам, путешественники в третье тысячелетие!

Книги Купера, Майн-Рида, а позже Жюля Верна в детстве производили на меня сильное впечатление. Мы с братьями мысленно одолевали льды Арктики, поднимались на высокие горы, опускались в глубины океанов, охотились на слонов, львов и тигров. Мы играли в путешествия, вырезая из бумаги людей и животных, клеили из картона лодки и устраивали охоту на диких зверей, войну белых с индейцами, кораблекрушения. Мне очень нравились охотники, моряки и жюль-верновские ученые, иногда смешные и рассеянные, но великие знатоки природы. Мне тоже хотелось сделаться ученым-естествоиспытателем, путешественником. Одно огорчало меня: Америка была открыта без меня, без меня совершены кругосветные путешествия, нанесены на карту материки и острова. Белые пятна нелегко было найти в географическом атласе. Ливингстон уже проник в дебри Центральной Африки, Пржевальский — в пустыни Центральной Азии. Увы, я опоздал родиться!

Я знаю, многие из вас тоже мечтают о дальних странствиях, открытиях, изобретениях, многие вздыхают тайком: как жаль, что открыты Америка и полюса! Жаль, что я не живу во времена Колумба или Пржевальского! Как жаль, что я не родился раньше Можайского и Попова,— быть может, самолет и радио изобрел бы я!

А теперь все открыто, увы!..

Возможно, в таких мыслях виновата популярная литература, которая очень подробно, обстоятельно и восторженно говорит о достижениях

прошлого и мельком, неохотно упоминает о неясном, неведомом, нерешенном.

А между тем не отдельные белые пятнышки — огромный океан неведомого окружает нас. И чем больше мы знаем, тем больше загадок задает нам природа.

Очертания берегов, горных хребтов и рек уже нанесены на карту, но много ли мы знаем о внутренности земного шара? Наши шахты и буровые скважины, как булавочные уколы на кожуре Земли. Самые глубокие из них не составляют одной тысячной доли земного радиуса. Поверхность суши изъезжена вдоль и поперек, но только на 22 километра люди поднимались над поверхностью, только на 3 километра опускались в глубь океана. Океанское дно и атмосфера, недра Земли, планеты солнечной системы еще ждут своих Колумбов и Пржевальских. Гигантские еще не решенные задачи стоят перед советской наукой.

Требуется:

продлить жизнь человека в среднем до 150—200 лет, уничтожить заразные болезни, свести к минимуму незаразные, победить старость и усталость, научиться возвращать жизнь при несвоевременной, случайной смерти;

поставить на службу человеку все силы природы, энергию Солнца, ветра, подземное тепло, применить атомную энергию в промышленности, транспорте, строительстве, научиться запасать энергию впрок и доставлять ее в любое место без проводов;

предсказывать и обезвредить окончательно стихийные бедствия: наводнения, ураганы, вулканические извержения, землетрясения;

изготовлять на заводах все известные на Земле вещества вплоть до самых сложных — белков, а также и неизвестные в природе: тверже алмаза, жароупорнее огнеупорного кирпича, более тугоплавкие, чем вольфрам и осмий, более гибкие, чем шелк, более упругие, чем резина;

вывести новые породы животных и растений, быстрее растущие, дающие больше мяса, молока, шерсти, зерна, фруктов, волокон, древесины для нужд народного хозяйства;

потеснить, приспособить для жизни, освоить неудобные районы: болота, горы, пустыни, тайгу, тундру, а может быть, и морское дно;

научиться управлять погодой, регулировать ветер и тепло, как сейчас регулируются реки, передвигать облака, по усмотрению распоряжаться дождями и ясной погодой, снегом и жарой.

Трудно это? Необычайно трудно. Но это необходимо. Советские люди хотят жить долго, хотят жить в изобилии и безопасности, хотят быть полными хозяевами на своей земле, не зависеть от капризов природы. Значит, все это будет сделано. И все это будете выполнять вы, сегодняшние школьники и ремесленники, и не только те из вас, кто станет великими учеными, но и все остальные: токари и шоферы, трактористы и каменщики, медицинские сестры, ткачи, шахтеры... Великие задачи не решают одиночки — Волго-Донской канал строили не только авторы проекта. И уж, во всяком случае, все вы, все до единого, примете участие в выпол-

нении самой великой, самой благородной и гуманной задачи человечества — строительстве коммунизма, в создании счастливой мирной жизни для всех советских людей.

Вы, сегодняшние ремесленники и школьники, только начинаете свое путешествие в мастерство, в творчество, в науку, в жизнь. И мне, старику, который прошел много верст по неисследованным землям, много искал в дебрях науки, хочется дать вам, начинающим путешественникам, несколько напутственных советов.

Любите трудиться. Самое большое наслаждение и удовлетворение приносит человеку труд. Добывайте право сказать: «Я делаю нужное дело, моей работы ждут, я приношу пользу». И если вы встретите трудности, безвыходные, казалось бы, тупики, сопротивление старого, может быть, даже равнодушие и непонимание, вас всегда поддержит мысль: «Я делаю нужное дело».

Не отрекайтесь от мечты! Я разумею юношеские мечтания об открытиях, о творчестве. Есть люди, которые легко уступают обстоятельствам, сдаются после неудачного экзамена, при семейных или служебных затруднениях. Но затруднения проходят, а время упущено, и остается горькое сожаление о жизни, прожитой без огня, растраченной на мелочи, на труд, лишенный радости.

Дерзайте! Беритесь за большие дела, если вы беретесь всерьез. Способности, как и мускулы, растут при тренировке. Большие открытия не всякому по плечу, но кто не решается пробовать, наверняка ничего не откроет. Вы должны далеко уйти от своих дедов и прадедов.

...Во времена моей молодости не было самолетов, кино, радио, электричества. Еще не было железной дороги через Сибирь, я ехал в Иркутск в тарантасе. Для меня радиоприемник — великое достижение. Для вас — привычный предмет в комнате. Вы начинаете у нас на плечах, вам надо высоко забраться. Больше пятидесяти лет я прожил при царском режиме. Я тратил силу, энергию, обогащая золотопромышленников, меня уволили из института за левые убеждения. Я мог только мечтать о строе, где труд будет в почете. А вы родились в свободной стране, в стране, где каждый может получить образование, где уважают творческий труд. Так пусть же ваш труд, ваши мечты будут достойны социалистической Родины, пусть ваши достижения будут самыми передовыми в мире!

Не скрывайте своих намерений, не держите замыслы в секрете. Это не скромность, а, наоборот — гордость, ложный стыд и жадность старателя-собственника, хранящего для себя золотую жилу. Если ваше предложение на самом деле золотое, вы не сможете разрабатывать его в одиночку, если вы обманулись — зачем вам тратить время, вам сразу укажут ошибку. Меня часто упрекали, что я тороплюсь, публикуя наблюдения. Но я не жалел об этом ни разу. Иные находки я не смог осмотреть как следует сам, за меня довели работу другие. Так, в пустыне Гоби я нашел зуб носорога, а, идя по моим следам, большие экспедиции обнаружили целые кладбища вымерших животных. Иногда мои статьи встречали возражения, я выслушивал их, возвращался к теме, искал новые факты, расширял ее.

Таким образом, не только советы друзей, но и возражения моих научных противников помогли мне совершенствовать работу.

Будьте принципиальны. Нам нужна истина и только истина. Не старайтесь угодить приятелям, примирить своих учителей, никого не обидеть. На этом пути вы найдете, может быть, спокойствие и даже благополучие, но пользы не принесете никакой. Не бойтесь авторитетов. И если среди вас есть будущие геологи, которые не согласятся с академиком Обручевым (хотелось бы, конечно, чтобы таких было немного!),— смело выступайте против него, если у вас есть данные, опровергающие его выводы.

Но не рассчитывайте на легкую победу, на открытие с налета, на осенившую вас идею. Все, что лежало под руками, давно уже подобрано и проверено, то, что легко приходит в голову, давно пришло в голову и обсуждалось. Только на новых фактах, на новых наблюдениях можно строить новые достижения. Факты — это кирпичи, из которых слагается человеческий опыт, это ваше оружие и творчество.

Неустанно ищите факты, собирайте их в природе и в книгах, читайте хорошие учебники от доски до доски и, кроме того, книги, не входящие в программу. Изучайте свою специальность досконально, но не жалейте времени и на чужую. Геолог, прекрасно знающий геологию, — ценный человек, а знающий, кроме того, географию, химию или ботанику,— возможный изобретатель.

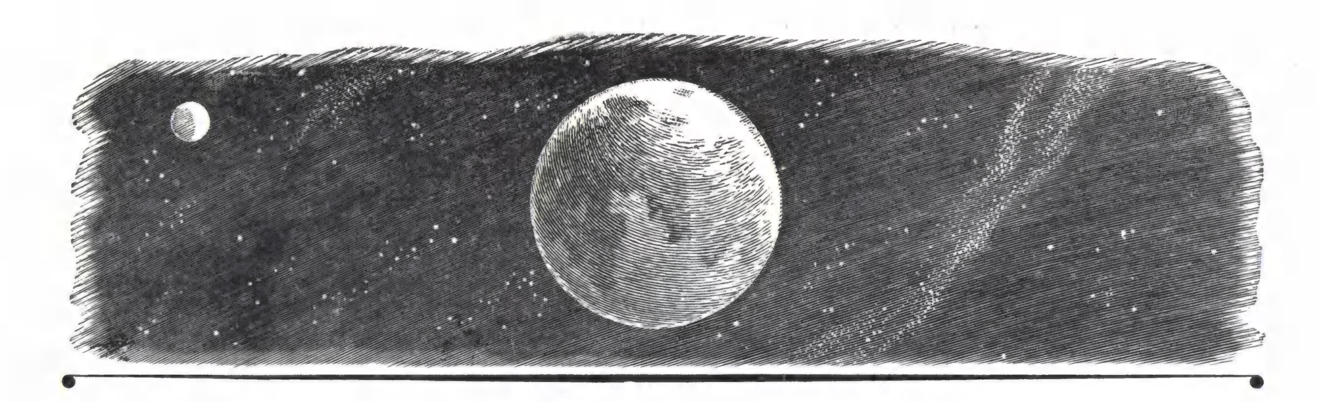
В заключение мне хочется пожелать больших успехов в труде и науке чудесной советской молодежи, всем юным читателям — будущим рабочим-новаторам, мастерам высоких урожаев, исследователям, изобретателям.

Счастливого пути вам, путешественники в третье тысячелетие![1]

В. Обручев

[1] «Знание — сила», 1954, № 3.


Природа
и
Люди



Земля как планета и ее изображение на карте

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДРЕВНИХ НАРОДОВ О ЗЕМЛЕ

Правильные сведения о Земле и ее форме появились не сразу, не в одно время и не в одном месте. Однако, где именно, когда, у какого народа они были наиболее правильными, выяснить трудно. Уж очень мало сохранилось об этом достоверных древних документов и материальных памятников.

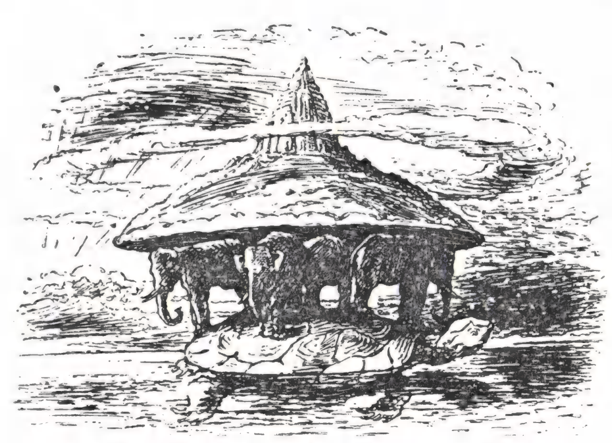
Одна из древнейших культурных стран на Земле — Китай. За несколько тысяч лет до н. э. древние китайцы имели письменность, умели изображать местность на карте и составляли географические описания. Но, к сожалению, древнекитайские «чертежи» (карты) и описания земель еще почти не изучены. Изучение их — дело будущего, и оно, несомненно, откроет много нового и интересного.

Индийская культура тоже очень древняя. По преданию, индийцы представляли себе Землю в виде плоскости, лежащей на спинах слонов.

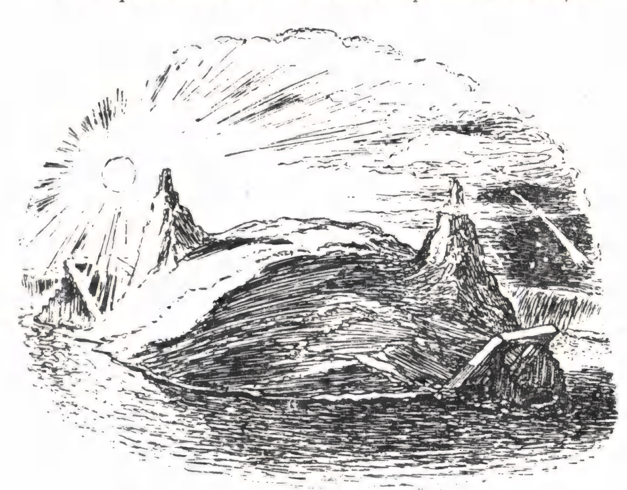
Ценные исторические материалы дошли до нас и от древних народов, живших на Ближнем Востоке, в бассейне рр. Тигра и Евфрата, в дельте Нила и по берегам Средиземного моря в Малой Азии и Южной Европе.

До нашего времени дошли письменные документы из древней Вавилонии. Они имеют давность около 6000 лет. Вавилоняне, в свою очередь, унаследовали знания от еще более древних народов.

Вавилоняне представляли Землю в виде горы, на западном склоне которой находится Вавилония. Они заметили, что к югу от Вавилона — море, а на востоке расположены горы,



Так представляли себе Землю древние индийцы.



Представление вавилонян о Земле.



Финикийские торговые суда. Финикияне были отважными мореплавателями. На таких судах они совершали далекие путешествия.

через которые не решались переходить. Поэтому им и казалось, что Вавилония расположена на западном склоне «мировой» горы. Гора эта — круглая, и окружена она морем, а на море, как опрокинутая чаша, опирается твердое небо — небесный мир. На небе, как и на Земле, есть суша, вода и воздух. Небесная суша — это пояс созвездий Зодиака, как плотина, протянувшийся среди небесного моря. По этому поясу суши движутся Солнце, Луна и пять планет.

Под Землей находится бездна — ад, куда спускаются души умерших; ночью Солнце проходит через это подземелье от западного края Земли к восточному, чтобы утром опять начать свой дневной путь по небу.

Наблюдая заход Солнца за морским горизонтом, люди думали, что оно уходит в море и что восходить оно должно также из моря.

В основе представлений древних вавилонян о Земле лежали, таким образом, наблюдения за явлениями природы. Однако ограниченность знаний не позволяла им правильно объяснить эти явления.

Народы, жившие в Палестине, представляли себе Землю иначе, чем вавилоняне. Древние евреи жили на равнине и Землю представляли в виде равнины, на которой кое-где возвышаются горы. Особое место в мироздании евреи отводили ветрам, которые приносят с собой то дождь, то засуху. Обиталище ветров, по их мнению, находится в нижнем поясе неба и отделяет собой Землю от небесных вод: снега, дождя и града. Под Землей находятся воды, от которых кверху идут каналы, питающие моря и реки. Представления о форме всей Земли у древних евреев, по-видимому, не было.

Известно, что финикияне, египтяне и древние греки были хорошими мореплавателями: даже на небольших кораблях они смело пускались в далекие плавания и открывали новые земли.

Очень многим география обязана эллинам, или древним грекам. Этот немногочисленный народ, живший на юге Балканского и Апеннинского п-вов Европы, создал высокую культуру.

Самые древние известные нам представления греков о Земле встречаются в поэмах Гомера — «Одиссее» и «Илиаде» (XII—VIII вв. до н. э.). Из этих произведений видно, что греки представляли себе Землю в виде слегка выпуклого диска, напоминающего щит воина. Сушу со всех сторон обтекает река Океан. Над Землей находится медный небосвод,

по которому движется Солнце, поднимаясь ежедневно из вод Океана на востоке и погружаясь в них на западе.

Один из греческих философов, по имени Фалес (VI в. до н. э.), представлял Вселенную в виде жидкой массы, внутри которой находится большой пузырь, имеющий форму полушария. Вогнутая поверхность этого пузыря — небо, а на нижней плоской поверхности, наподобие пробки, плавает плоская Земля. Не трудно догадаться, что представление о Земле как о плавающем острове Фалес основывал на известном ему факте, что Греция расположена на многочисленных островах.

Грек Анаксимандр (VI в. до н. э.) представлял Землю в виде отрезка колонны или цилиндра, на одном из двух оснований которого мы живем. Середину Земли занимает суша в виде большого круглого острова — «Ойкумены» (т. е. населенной Земли). Ее окружает океан. Внутри Ойкумены находится морской бассейн, делящий ее на две приблизительно равные части: Европу и Азию. Греция же расположена в центре суши, а город Дельфы — в центре Греции («пуп Земли»).

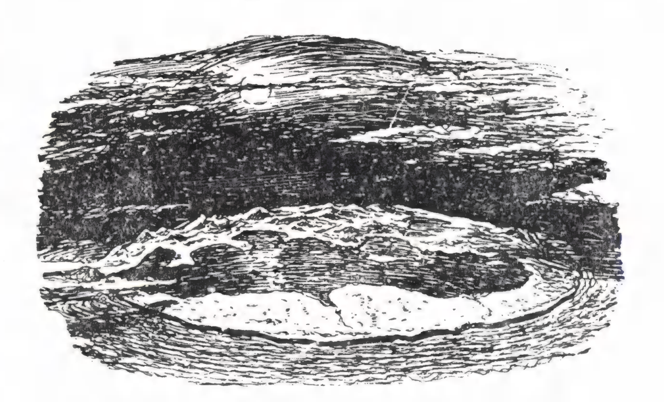
Восход Солнца и других светил на восточной стороне неба, после того как они скрылись за горизонтом на западе, Анаксимандр объяснял движением их под Землей по кругу. Видимый нами небесный свод составляет, таким образом, половину шара; другое полушарие находится под нашими ногами. Анаксимандр считал, что Земля — центр Вселенной.

Последователи другого древнего ученого — Пифагора — пошли дальше: они признавали, что Земля — шар. Шаровидная форма приписывалась ими не только Земле, но и другим планетам.

Знаменитый ученый древности Аристотель (IV в. до н. э.) не только принял учение о шарообразности Земли, но и первый научно доказал это. Аристотель указывал, что если бы Земля не имела формы шара, то тень, которую она отбрасывает на Луну при ее затмениях, не была бы ограничена дугой окружности.

Новым этапом в развитии науки древних греков было учение выдающегося астронома древнего мира Аристарха Самосского (конец IV в.— первая половина III в. до н. э.). Он высказал мысль, что не Солнце вместе с планетами движется вокруг Земли, а Земля и все планеты вращаются вокруг Солнца.

Однако он не мог научно обосновать свою мысль; прошло около 1700 лет, когда это



Земля по представлению древних греков.



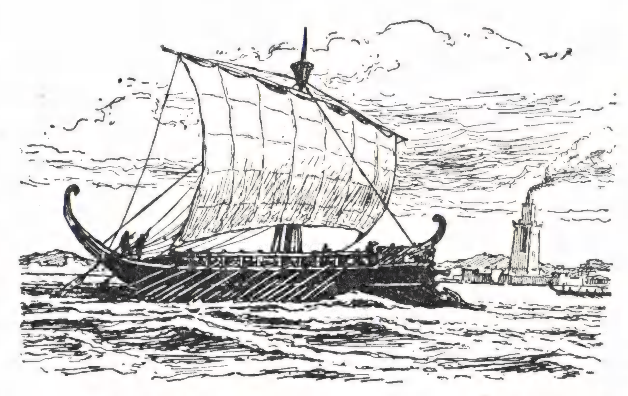
Картина мира по представлениям древних египтян: внизу — Земля, над ней — богиня неба; слева и справа — корабль бога Солнца, показывающий путь Солнца по небу (от восхода до заката).



Египетские торговые суда в гавани.

удалось сделать гениальному польскому ученому Копернику.

Древние греки пытались определить даже размер Земли. Знаменитый писатель древности Аристофан (вторая половина V — начало IV в. до н. э.) в своей комедии «Облака» говорил о попытках определить величину Земли. Первое довольно точное измерение величины земного шара, послужившее основанием математической географии, произвел Эратосфен Киренский (II в. до н. э.), древнегреческий математик, астроном и географ. Он, как и Аристотель, считал, что Земля имеет форму шара.



Греческий корабль. Вдали виден Александрийский маяк. Корабль, как это было обычно у древних народов, движется, не отходя далеко от берега.

Таким образом, постепенно представления о Земле становились все более правильными.

Географы древнего мира пытались составлять карты известных им пространств — Ойкумены и даже Земли в целом. Карты эти были несовершенны и далеки от истины. Более верные карты появились лишь в последние два столетия до н. э.

Более двух с половиной тысяч лет назад вавилонские жрецы уже знали, что Земля — шар. Они даже вычислили длину земной окружности. По их расчетам, она равнялась 24 000 миль. Чтобы проверить правильность этой цифры, современные ученые пытались узнать длину тогдашней мили. Им удалось найти древневавилонскую запись, в которой говорилось, что миля равна 4000 шагов верблюда. Если принять длину шага нагруженного верблюда за 80 *см*, то длина земной окружности, по вычислениям вавилонян, равнялась 76 800 *км*, т. е. оказалась почти вдвое больше, чем в действительности.

КАК ВПЕРВЫЕ ИЗМЕРИЛИ ОКРУЖНОСТЬ ЗЕМЛИ

Более точное определение размеров земного шара сделал древнегреческий ученый Эратосфен Киренский, живший за 200 лет до н. э.

Совершая путешествия из г. Александрии на юг, в г. Сиену (теперь Асуан), люди замечали, что там летом, в тот день, когда солнце бывает всего выше на небе (день летнего солнцестояния — 22 июня), в полдень оно освещает дно глубоких колодцев, т. е. бывает как раз над головой, в зените. Предметы в этот момент не дают тени. В Александрии же и в этот день солнце в полдень не доходит до зенита, не освещает дна колодцев, предметы дают тень.

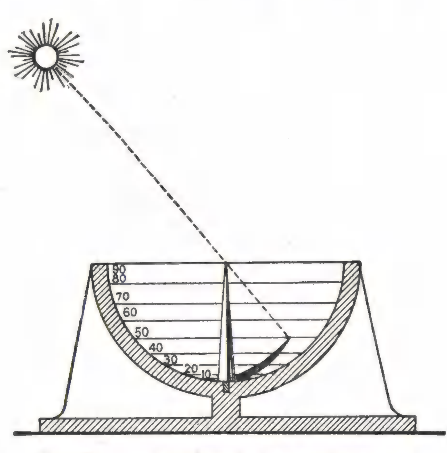


Эратосфен проводит наблюдения для определения размеров Земли.

Эратосфен измерил, насколько полуденное солнце в Александрии отклонено от зенита, и получил величину, равную 7° 12′, что составляет $^1/_{50}$ окружности. Это ему удалось сделать с помощью прибора, называемого с к á ф и с о м. Скафис представлял собой чашу в форме полушария. В центре ее отвесно укреплялась игла. Тень от иглы падала на внутреннюю поверхность скафиса. Для измерения отклонения солнца от зенита (в градусах) на внут-

Слева—определение высоты Солнца скафисом. В центре — схема направления солнечных лучей: в Сиене они падают вертикально, в Александрии — под углом в 7°12′. Справа — направление луча солнца в Сиене в момент летнего солнцестояния.

ренней поверхности скафиса проводились окружности, помеченные цифрами. Если, например, тень доходила до окружности, помеченной цифрой 50, солнце стояло на 50° ниже зенита. Построив чертеж, Эратосфен совершенно правильно заключил, что Александрия отстоит от Сиены на $^1/_{50}$ окружности Земли. Чтобы узнать окружность Земли, оставалось измерить расстояние между Александрией и Сиеной и умножить его на 50. Это расстояние было известно по времени, которое тратили караваны верблюдов на переход между городами. В единицах мер того времени оно равнялось 5000 стадий. Если $^1/_{50}$ окружности Земли равняется 5000 стадий, то вся окружность Земли равна 5000×50=250 000 стадий. В переводе на наши меры это расстояние приблизительно равно 39 500 *км*.



Скафис — прибор для определения высоты Солнца над горизонтом.

Зная длину окружности, можно вычислить и величину радиуса Земли.

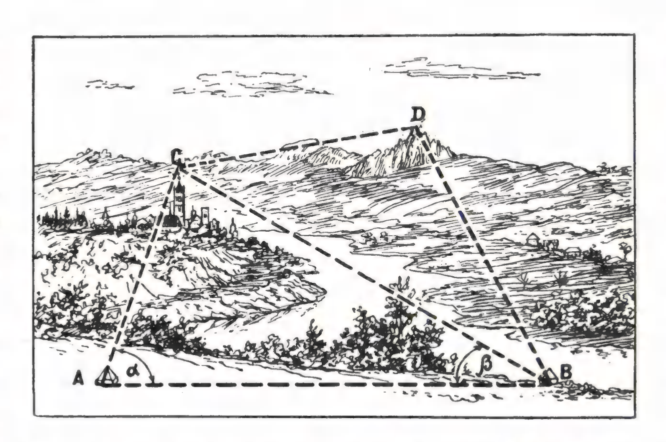
Известно, что радиус всякой окружности в 6,283 раза меньше ее длины. Поэтому средний радиус Земли, по Эратосфену, оказался равным круглым числом 6290 *км*, а диаметр — 12 580 *км*.

Так Эратосфен нашел приблизительно размеры Земли, близкие к тем, которые определены точными приборами в наше время.

КАК УТОЧНЯЛИСЬ ЗНАНИЯ О ФОРМЕ И ВЕЛИЧИНЕ ЗЕМЛИ

После Эратосфена Киренского (см. стр. 28) на протяжении многих столетий никто из ученых не пытался вновь измерить окружность Земли до тех пор, пока не были изобретены точные способы измерения больших расстояний на поверхности Земли. Лишь в XVII в. был изобретен надежный способ измерения таких расстояний — способ триангуляции (названный так от латинского слова «триангулюм», что значит «треугольник»). Этот способ удобен тем, что встречающиеся на пути препятствия — леса, реки, болота и т. п.— не мешают точному измерению больших расстояний. Измерение производится следующим образом: непосредственно по поверхности Земли очень точно измеряют расстояние между двумя близко расположенными точками A и B, из которых видны удаленные высокие предметы: холмы, башни, колокольни и т. п. Если из A и B через зрительную трубу можно разглядеть предмет, находящийся в точке C, то нетрудно измерить в точке A угол между направлениями AB и AC, а в точке B— угол между BA и BC.

После этого по измеренной стороне AB и двум углам при вершинах A и B можно построить треугольник ABC и, следовательно, найти длины сторон AC и BC, т. е. расстояния от A до C и от B до C. Такое построение можно выполнить на бумаге, уменьшив все размеры в несколько раз или с помощью вычисления по правилам тригонометрии. Зная расстояние от B до C и наводя из этих точек зрительную трубу измерительного инструмента (теодолита) на предмет в какой-либо новой точке D, мы тем же путем сумеем измерить и расстояния от B до D и от C до D. Продолжая измерения, мы как бы покроем часть поверхности Земли сетью треугольников: ABC, BCD и т. д., — в которых можно последовательно определить все стороны и углы (см. рис. на стр. 31). После того как измерена сторона $AБ$ первого треугольника (базис), все дело сводится к измерению углов между двумя направлениями. Имея сеть треугольников, можно высчитать при помощи тригонометрии расстояние от вершины одного треугольника до вершины любого другого треугольника, как бы далеко друг от друга эти вершины ни находились. Так решается вопрос об измерении больших расстояний на поверхности Земли. Практическое применение способа триангуляции дело далеко не простое. Эту работу могут выполнять только опытные наблюдатели, вооруженные очень точными угломерными инструментами. Обычно для наблюдений приходится сооружать специальные вышки. Работы такого рода поручаются особым экспедициям, которые продолжаются по нескольку месяцев и даже лет.



Если нам нужно измерить расстояние от A до D (при этом точку D не видно из точки A), то мы измеряем базис AB и в треугольнике ACB измеряем углы, прилегающие к базису. По одной стороне и прилегающим к ней двум углам определяем расстояние AC и BC. Далее из точки C мы с помощью зрительной трубы измерительного инструмента находим точку D, видимую из точки C и точки B. В треугольнике CDB нам известна сторона CB. Остается измерить прилегающие к ней углы, а затем определить расстояние DB. Зная расстояния DB и AB и угол между этими линиями, можно определить расстояние от A до D.

Способ триангуляции помог ученым уточнить знания о форме и величине Земли. Произошло это при следующих обстоятельствах.

Знаменитый английский ученый Ньютон (1643—1727) высказал мнение, что Земля не может иметь форму точного шара потому, что она вращается вокруг своей оси. Все частицы Земли находятся под влиянием центробежной силы, которая особенно велика у экватора и отсутствует у по-

люсов. Центробежная сила у экватора действует против силы тяжести и ослабляет ее. Равновесие между силой тяжести и центробежной силой было достигнуто только тогда, когда масса Земли у экватора стала больше, чем у полюсов, т. е. когда экваториальный диаметр стал больше полярного. Земной шар у экватора «раздулся», а у полюсов «сплющился» и постепенно приобрел форму мандарина, или, выражаясь научным языком, сфероида. Такую же форму должны иметь и другие планеты.

Интересное открытие, сделанное в то время, подтвердило предположение Ньютона.

В 1672 г. один французский астроном установил, что если точные часы перевезти из Парижа в Кайенну (в Южной Америке вблизи экватора), то они начинают отставать на 2,5 минуты в сутки. Это отставание происходит потому, что маятник часов около экватора качается медленнее. Стало очевидно, что сила тяжести, которая заставляет маятник качаться, в Кайенне меньше, чем в Париже. Ньютон объяснил это тем, что на экваторе поверхность Земли находится дальше от ее центра, чем в Париже.

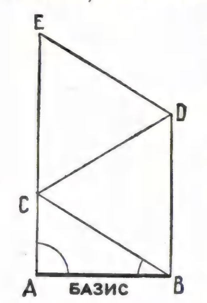


Схема триангуляции: АВ — базис; ВЕ — измеряемое расстояние.

Французская академия наук решила проверить правильность рассуждений Ньютона. Если Земля имеет форму мандарина, то дуга меридиана размером в один градус должна удлиняться при приближении к полюсам. Оставалось при помощи триангуляции измерить длину дуги в 1° на разном расстоянии от экватора. Измерить дугу на севере и на юге Франции поручили директору Парижской обсерватории Джованни Кассини. Однако южная дуга у него получилась длиннее северной. Казалось, что Ньютон не прав: Земля не сплюснута, как мандарин, а вытянута, подобно лимону.

Но Ньютон не отказался от своих выводов и уверял, что Кассини ошибся при измерениях.

Между сторонниками теории «мандарина» и «лимона» разгорелся ученый спор, который длился 50 лет. После смерти Джованни Кассини его сын Жак, также директор Парижской обсерватории, чтобы защитить мнение своего отца, написал книгу, где доказывал, что по законам механики Земля должна быть вытянута, как лимон. Чтобы окончательно решить этот спор, Французская академия наук снарядила в 1735 г. две экспедиции: одну — к экватору, другую — к северному полярному кругу.

Южная экспедиция проводила измерения в Перу. Для измерения была выбрана дуга меридиана длиной около 3° (330 *км*). Она пересекала экватор и переходила через ряд горных долин и высочайших горных хребтов Америки.

Работа экспедиции продолжалась восемь лет и была сопряжена с большими трудностями и опасностями. Однако ученые выполнили свою задачу: градус меридиана у экватора был измерен с очень большой точностью.

Северная экспедиция работала в Лапландии [1].

После сравнения результатов работы экспедиций выяснилось, что полярный градус длиннее экваториального. Следовательно, Кассини действительно ошибался, а Ньютон был прав, утверждая, что Земля имеет форму мандарина. Так кончился этот затянувшийся спор, и ученые признали правильность утверждения Ньютона о форме Земли.

В наше время существует особая наука — геодезия, которая занимается определением величины Земли при помощи точнейших измерений ее поверхности. Данные этих измерений позволили точно определить действительную фигуру Земли.

Геодезические работы по измерению Земли проводились и проводятся в различных странах. Такие работы выполнены и в нашей стране. Еще в прошлом веке русскими геодезистами была проделана очень точная работа по измерению «русско-скандинавской дуги меридиана» протяжением более 25°, т. е. длиной почти в 3 тыс. *км*. Это знаменитая «дуга Струве», названная так в честь основателя Пулковской обсерватории (под Ленинградом) Василия Яковлевича Струве, который задумал эту огромную работу и руководил ею.

Градусные измерения имеют большое практическое значение, прежде всего, для составления точных карт. Как на карте, так и на глобусе вы видите сеть меридианов — кругов, идущих через полюсы, и параллелей — кругов, параллельных плоскости земного экватора.

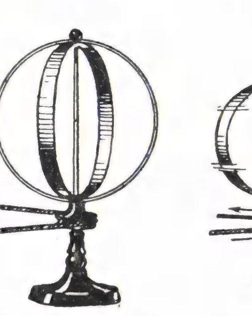
---

[1] Лапландия — название северной части Скандинавского и западной части Кольского п-вов, употреблявшееся примерно до начала XX в. В настоящее время это название употребляется редко.

Карта Земли не могла быть составлена без длительной и кропотливой работы геодезистов-астрономов, определявших шаг за шагом на протяжении многих лет положение разных мест на земной поверхности и затем наносивших полученные результаты на сеть меридианов и параллелей. Чтобы иметь точные карты, требовалось знать действительную форму Земли. Результаты измерений Струве и его сотрудников послужили очень важным вкладом в эту работу.

Впоследствии другие геодезисты с большой точностью измерили длины дуг меридианов и параллелей в разных местах земной поверхности. По этим дугам при помощи вычислений удалось определить длину поперечников Земли в плоскости экватора (экваториальный диаметр) и в направлении земной оси (полярный диаметр). Оказалось, что экваториальный диаметр длиннее полярного примерно на 43 *км*. Это еще раз подтвердило, что Земля сжата с полюсов. По последним данным советских ученых, полярная ось на $^1/_{298,3}$ короче экваториальной.

Положим, мы хотели бы изобразить отклонение формы Земли от шара на глобусе с поперечником в 1 *м*. Если шар по экватору имеет поперечник точно 1 *м*, то его полярная ось должна быть всего лишь на 3,35 *мм* короче! Это столь малая величина, что на глаз ее нельзя обнаружить.




Опыт, доказывающий, что Земля сплюснута у полюсов. При вращении обручей вокруг оси они сплющиваются, как показано на рисунке.

Форма Земли, таким образом, очень мало отличается от шара.

Можно подумать, что неровности земной поверхности и особенно горные вершины, высочайшая из которых Джомолунгма (Эверест) достигает почти 9 *км*, должны сильно искажать форму Земли. Однако это не так. В масштабе глобуса диаметром в 1 *м* девятикилометровая гора изобразится в виде прилипшей к нему песчинки диаметром около $^3/_4$ *мм*. Разве только на ощупь, да и то с трудом, можно обнаружить этот выступ. А если бы мы могли подняться на несколько тысяч километров от Земли и посмотреть на нее оттуда, то этих горных выступов даже не заметили бы.

В наше время размеры и форма Земли очень точно определены советскими учеными Ф. Н. Красовским, А. А. Изотовым и другими.

Вот числа, показывающие размер земного шара по измерениям этих ученых: длина экваториального диаметра — 12 756 *км*, длина полярного диаметра — 12 712 *км*.

Изучение пути, пройденного первыми искусственными спутниками Земли, запущенными в Советском Союзе, позволит определить величину силы тяжести в разных местах над поверхностью земного шара с такой точностью, которой нельзя было достигнуть никаким другим способом. Это, в свою очередь, позволит внести дальнейшее уточнение в наши знания о размерах и форме Земли.

СУТОЧНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ. СМЕНА ДНЯ И НОЧИ

Наблюдая видимую картину вращения Солнца и всего небосвода с востока на запад каждые сутки, люди в старину думали, что Земля стоит неподвижно, а вокруг нее вращается небо.

Такое неверное представление сохранялось до XVI в., пока великий польский ученый Н. Коперник (см. т. 2 ДЭ) не установил, что это обман зрения: вращается не небо с Солнцем и звездами, как нам кажется, а мы сами вращаемся вместе с Землей, которая делает полный оборот вокруг своей воображаемой оси за сутки.

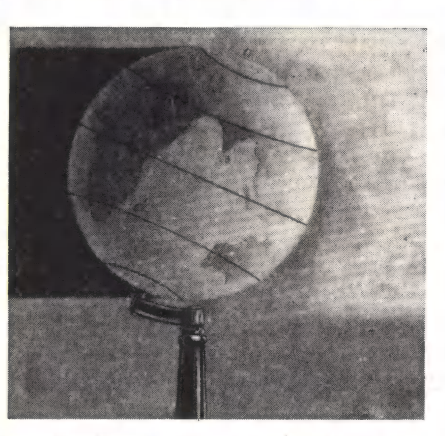
Вероятно, вам случалось не раз наблюдать такую картину: вы сидите в поезде и ждете его отправления. Рядом стоит другой поезд, направляющийся в ту же сторону, что и ваш поезд. «Наконец-то мы поехали»,— думаете вы, видя, что двинулись и все быстрее мелькают вагоны соседнего поезда. Но не чувствует-

ся толчков, не слышно стука колес, да к тому же вы почему-то поехали в обратную сторону.

Однако, как только мимо пройдет последний вагон соседнего поезда, вы убедитесь, что ваш поезд продолжает стоять. Произошел обман зрения.

То же самое происходит и с кажущимся движением небосвода. Не с востока на запад (т. е. по часовой стрелке) движутся все светила за сутки — это нам только кажется,— а на самом деле Земля вращается вместе с нами в противоположном направлении, т. е. с запада на восток, или против часовой стрелки (если смотреть на нее сверху, со стороны Северного полюса).

Делая один оборот вокруг своей оси за сутки, Земля дает нам возможность увидеть освещенную Солнцем часть небесного свода и темную, на которой хорошо видны звезды. Полный оборот вокруг оси (360°) Земля совершает в течение суток; следовательно, Земля поворачивается в течение часа на 15°.



Изображение Земли на глобусе. На обращенной к Солнцу половине Земли — день, на противоположной половине — ночь.

Благодаря суточному вращению Земли на ней происходит смена дня и ночи. В каждый момент одна половина Земли обращена к Солнцу, и на ней — день. На другой, не освещенной Солнцем стороне Земли — ночь.

Поэтому время на всем земном шаре не может быть всюду одинаковым. В каждом месте существует свое, м е с т н о е в р е м я. Когда в Москве вечер, то на противоположной стороне земного шара, т. е. на 180° к востоку или западу от Москвы, в этот момент будет утро.

Смену дня и ночи, а также местное время легче уяснить на глобусе. Вечером, когда наступит темнота, на некотором расстоянии от глобуса и на одном уровне с его серединой поставим яркую лампу. Эта лампа будет изображать Солнце. Мы ясно увидим, что одна половина глобуса освещена, а другая находится в тени. Медленно поворачивая глобус вокруг оси в направлении против движения часовой стрелки, мы убедимся, что граница света и тени при вращении глобуса перемещается: постепенно освещаются новые и новые части материков и океанов. С одной стороны глобуса материки и океаны погружаются в тень: там наступает ночь, тогда как на другой они выходят к свету: здесь наступает день.

Если на какой-нибудь параллели глобуса через каждые 15° к востоку или западу вколоть булавки, расположив их перпендикулярно к поверхности глобуса, например на широте Ленинграда (около 60° с. ш.), то при вращении глобуса можно будет легко определить тот момент, когда в месте, отмеченном булавкой, наступит полдень. Когда тень, отбрасываемая булавкой, упадет прямо на меридиан данного места, тогда по местному времени там будет полдень.

В самом деле, в этот момент наша лампа — Солнце—будет располагаться на полуденной линии: север — юг. В этот же момент в других местах, отмеченных булавками, местное время будет отличаться от полудня на столько часов, на сколько булавок нужно пройти от места, где сейчас полдень. При этом на восток время будет больше полудня, а на запад — меньше.

КАК ПЕРВЫЕ КРУГОСВЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВЕННИКИ ПОТЕРЯЛИ ДЕНЬ

В 1522 г. корабль «Виктория», единственный уцелевший из пяти кораблей флотилии Магеллана (см. стр. 310), вернулся в Испанию, совершив первое кругосветное плавание.

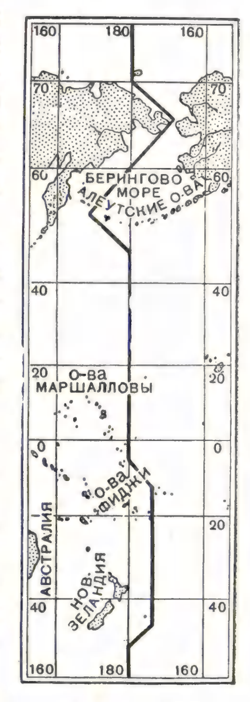
Радуясь возвращению домой, моряки, однако, были сильно озадачены тем, что в пути «потеряли» один день. Выяснилось это еще в бухте о-ва Сантьягу, одного из островов близ Зеленого мыса Африки, куда мореплаватели заходили за продовольствием.

На судне день возвращения мореплавателей считали средой, а местные жители — четвергом. Капитан Себастьян Эль-Кано, заменивший Магеллана после его смерти, и участник плавания Антонио Пигафетта, который вел подробный дневник, ничего не могли понять, хотя тщательно проверяли ежедневные записи в судовом журнале, стараясь найти ошибку. Несмотря на все старания, им так и не удалось найти «пропавший день».

Лишь позднее было выяснено, что первые кругосветные путешественники в «потере» дня не были виноваты.

Чтобы представить себе, как это произошло, проделаем следующий опыт: вообразите, что вы находитесь на большой вращающейся площадке. Стоя на месте, вы сделаете столько оборотов вокруг оси вращения, сколько и площадка. Если вы пойдете в направлении вращения площадки и обойдете ее один раз, то вы сделаете столько же оборотов вокруг оси, сколько и площадка, да плюс еще один. Если вы обойдете площадку один раз в противоположном направлении, то окажется, что вы сделали вокруг оси вращения на один оборот меньше, чем сама площадка.

То же происходит и с путешествующими вокруг Земли. Корабли Магеллана вышли из Европы на запад, в направлении против движения Земли вокруг оси, и вернулись с востока. За это время Земля сделала определенное число оборотов, а мореплаватели — на один оборот меньше, поэтому они и насчитали на одни сутки меньше, чем те, кто оставался на месте. У русской экспедиции, открывшей Антарктиду, оказался один «лишний» день, потому что мореплаватели от Рио-де-Жанейро поплыли на восток и вернулись в этот же порт с запада. Начальник экспедиции Ф. Ф. Беллинсгаузен в связи с этим писал в дневнике: «Мы прошли 360° кругом света. От ежедневного ускорения полдня составилось 24 часа, почему я приказал на шлюпе «Восток» считать третьим числом февраля два дня сряду и об исполнении сего на шлюпе «Мирном» сделал сигнал телеграфом. Матросы наши слыхали о таковых переменах от собратий своих, возвратившихся из путешествий вокруг света, но полагали, что издалека возвращающиеся путешественники, дабы обращать на себя большее внимание, непременно должны рассказывать небывалое...»



Граница дат.

Чтобы избежать путаницы со днями недели, по международному соглашению установили линию изменения дат. Эта международная «граница дат» проведена в обход населенных пунктов, приблизительно по 180-му меридиану от Гринвича.

Суда, идущие, например, из Владивостока в Сан-Франциско, т. е. с запада на восток, пересекая эту линию, считают один и тот же день два раза.

Если какое-то судно проходит границу второго ноября в среду, то следующий день на корабле считается не 3 ноября и не четвергом, а снова 2 ноября — средой.

Если же суда идут в обратном направлении — из Сан-Франциско во Владивосток, тогда моряки пропускают один день и после 2 ноября сразу считают 4 ноября. Так удается избежать путаницы с календарем.



На таких кораблях мореплаватели отправлялись в далекие путешествия.

(Со старинного рисунка.)

ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

Подобно другим планетам (Меркурию, Венере, Марсу, Юпитеру, Сатурну, Урану, Нептуну и Плутону), земной шар обращается вокруг Солнца. Ближе его к Солнцу расположены только две планеты: Меркурий и Венера.

Движение Земли можно сравнить с движением волчка, быстро вращающегося вокруг оси и в то же время бегущего по полу. Подобно двум движениям волчка, у Земли также два главных движения: суточное — вокруг ее воображаемой оси, за 24 часа, и годовое — вокруг Солнца, за 365 суток 5 часов 48 минут 46 секунд.

Солнце огромно: оно по объему в 1300 тыс. раз больше Земли и имеет в 330 тыс. раз бóльшую массу. Земля, обращаясь вокруг Солнца, находится от него на расстоянии около 150 млн. *км*. Земля движется вокруг Солнца со средней скоростью 30 *км* в секунду, т. е. 108 тыс. *км* в час.

Возникает вопрос: что же удерживает Землю на определенном расстоянии от Солнца и заставляет ее возвращаться через год в свое прежнее положение по отношению к Солнцу?

Великий английский ученый Ньютон установил, что Земля все время удерживается на определенном расстоянии от Солнца по двум причинам: 1) постоянным притяжением Земли к Солнцу и 2) центробежной силой от быстрого движения Земли вокруг Солнца. Если бы не было притяжения к Солнцу, то центробежная сила заставила бы Землю умчаться в мировое пространство по прямой линии, а не описывать свой почти круговой путь.

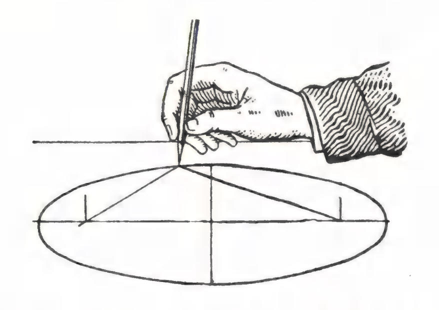
В самом деле, вообразим себе на мгновение, что Солнце вдруг перестало бы притягивать к себе Землю. В это же самое мгновение Земля «слетела» бы со своего кругового пути и умчалась бы по касательной линии к той точке кругового пути, в какой Земля перестала бы притягиваться Солнцем.

Итак, совместное действие двух сил—силы притяжения Земли к Солнцу и силы, с которой Земля стремится улететь прочь от Солнца по касательной, удерживают Землю, заставляя ее все время двигаться по своему круговому пути — орбите.

Если хотите убедиться, что для кругового движения нужно применить силу, то сделайте такой опыт: возьмите веревку и привяжите к одному из ее концов небольшой камень, а другой конец веревки держите в руке. Начните вращать камень с веревкой над головой. Чем быстрее вы будете вращать веревку с камнем, тем сильнее будете ощущать натяжение веревки. Значит, сила вашей руки заменяет собой силу притяжения. Стоит только прекратить действие этой силы, выпустить из руки веревку, как камень мгновенно улетит по касательной прочь.

Значит, сила притяжения Солнца все время сворачивает Землю с ее прямолинейного пути и заставляет двигаться по кругу.

Строго говоря, путь, или орбита, Земли не есть круг. Великий немецкий ученый Кеплер (см. т. 2-й ДЭ) открыл, что все планеты, а в их числе и Земля, обращаются вокруг Солнца по несколько вытянутым орбитам, а именно по замкнутым кривым, называемым эллипсами. Эллипс очень легко вычертить: возьмите лист бумаги и приколите его кнопками к столу. На близком расстоянии (допустим, в 5 *см*) воткните прочно две обыкновенные



Орбита Земли представляет собой эллипс. Его можно начертить, как показано на рисунке.

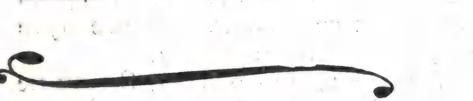
булавки. Теперь возьмите нитку длиной примерно в 20 *см*, свяжите оба конца нитки и наденьте на эти две булавки. А затем хорошо заточенным карандашом натяните нитку так, как показано на рисунке, и начните водить карандашом влево или вправо, все время держа нитку в натяжении. Кривая, которая получится

от движения карандаша, и будет правильным эллипсом. Точки, где были воткнуты булавки, называются **фокусами** эллипса. Легко обнаружить, что чем ближе друг к другу будут воткнуты булавки, тем «круглее» будет эллипс. Расстояние между фокусами эллиптической земной орбиты составляет около 5 млн. *км*. В одном из фокусов, как это установил Кеплер, находится Солнце. Однако огромное расстояние между фокусами мало по сравнению с расстоянием от Земли до Солнца, которое в среднем равно 150 млн. *км*. Поэтому практически эллиптическая орбита Земли очень мало отличается от окружности.

Когда Земля находится в **перигелии**[1], т. е. ближе всего подходит к Солнцу, расстояние ее от Солнца равно 147 млн. *км*. Это бывает около 1 января. В это время скорость движения Земли наибольшая. Через полгода, около 1 июля, Земля находится в **афелии**[1], т. е. отстоит от Солнца на наибольшем расстоянии (152 млн. *км*). В этот момент скорость движения земного шара вокруг Солнца наименьшая. Таким образом, зима в Северном полушарии бывает как раз тогда, когда Земля находится на ближайшем расстоянии от Солнца, а лето — когда Земля находится дальше всего от Солнца. Почему же все-таки зимой у нас холодно, а летом тепло? Это происходит потому, что, во-первых, зимой лучи Солнца падают на поверхность Земли под меньшим углом к горизонту, чем летом[2]. А мы знаем, как мало греют косые (падающие не под прямым углом) солнечные лучи и как горячи они, когда падают почти отвесно (под углом, близким к 90°). Во-вторых, зимой день гораздо короче.

[1] От греческих слов «пери» — около, «гелиос» — солнце.

[1] От греческого слова «апо» — вдали от.
[2] См. стр. 158.



СМЕНА ВРЕМЕН ГОДА

Если измерять каждый день, под каким углом Солнце поднимается над горизонтом в полдень — этот угол называется **полуденной высотой** Солнца,— то можно заметить, что он неодинаков в разные дни и летом значительно больше, чем зимой. Об этом можно судить и без всякого угломерного инструмента, просто по длине тени, отбрасываемой шестом в полдень: чем короче тень, тем больше полуденная высота, а чем тень длиннее, тем меньше и полуденная высота. 22 июня в Северном полушарии полуденная высота Солнца наибольшая. Это самый длинный день в году в этой половине Земли. Он называется днем **летнего солнцестояния**. Несколько дней подряд полуденная высота Солнца меняется чрезвычайно мало (отсюда и выражение «солнцестояние»), а потому и продолжительность дня также почти не меняется.

Через полгода, 22 декабря,— день **зимнего солнцестояния** в Северном полушарии. Тогда полуденная высота Солнца наименьшая и день самый короткий. Снова несколько дней подряд полуденная высота Солнца меняется чрезвычайно медленно и почти не меняется продолжительность дня. Разность между полуденными высотами Солнца 22 июня и 22 декабря составляет 47°. В году есть два дня, когда полуденная высота Солнца точно на $23^{\circ 1}/_2$ ниже, чем в день летнего солнцестояния, и на столько же выше, чем в день зимнего солнцестояния. Это бывает 21 марта (начало весны) и 23 сентября (начало осени). В эти дни продолжительность дня и ночи одинакова: день равен ночи. Поэтому 21 марта называется днем **весеннего равноденствия**, а 23 сентября — днем **осеннего равноденствия**.

Чтобы понять, почему происходит изменение полуденной высоты Солнца в течение года, произведем следующий опыт. Возьмем глобус. У глобуса ось вращения наклонена к плоскости его подставки под углом $66^{\circ 1}/_2$, а экватор — под углом $23^{\circ 1}/_2$. Величины этих углов не случайны: земная ось наклонена к плоскости своего пути вокруг Солнца (орбите) также на $66^{\circ 1}/_2$.

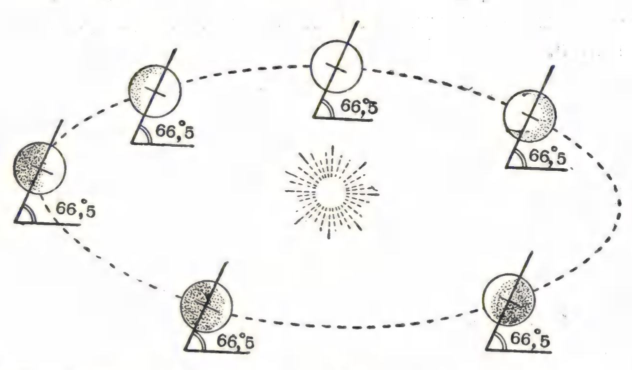
Поставим на стол яркую лампу. Она будет изображать Солнце. Отойдем с глобусом на некоторое расстояние от лампы так, чтобы можно

было носить глобус вокруг лампы; середина глобуса должна оставаться на уровне лампы, а подставка глобуса — быть параллельной полу.

Вся обращенная к лампе сторона глобуса освещена. Постараемся найти такое положение глобуса, чтобы граница света и тени проходила одновременно через оба полюса. Такое положение относительно Солнца земной шар имеет в день весеннего равноденствия или в день осеннего равноденствия. Вращая глобус вокруг оси, легко заметить, что в этом положении день должен быть равен ночи, и притом одновременно в обоих полушариях — Северном и Южном.

Воткнем булавку перпендикулярно к поверхности глобуса в такую точку экватора, чтобы она своей головкой смотрела прямо на лампу. Тогда тени от этой булавки мы не увидим; это означает, что для жителей экватора Солнце в полдень находится в зените, т. е. стоит прямо над головой.

Теперь двинемся с глобусом вокруг стола против часовой стрелки и пройдем четверть нашего кругового пути. При этом мы должны помнить, что при годовом движении Земли вокруг Солнца направление оси ее остается все время неизменным, т. е. ось глобуса должна перемещаться параллельно самой себе, не изменяя своего наклона.



При движении Земли вокруг Солнца земная ось наклонена к плоскости своего пути всегда под одним углом.

При новом положении глобуса мы видим, что Северный полюс освещен лампой (изображающей Солнце), а Южный полюс находится в темноте. Именно в таком положении находится Земля, когда в Северном полушарии самый длинный день в году — день летнего солнцестояния.

В это время на северную половину Земли лучи Солнца падают под бо́льшим углом. Полуденное Солнце в этот день стоит в зените на северном тропике; в Северном полушарии

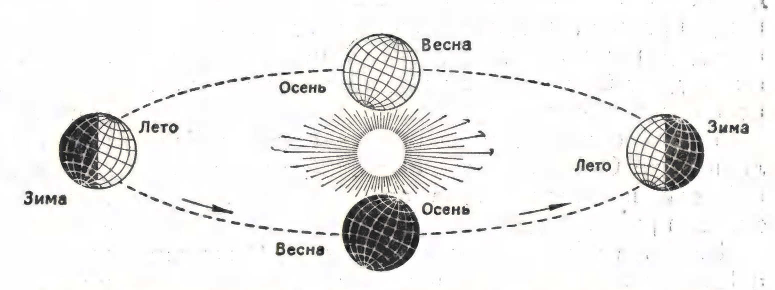


Схема движения Земли вокруг Солнца и смена времен года.

тогда — лето, в Южном же полушарии — зима. Там в это время лучи падают на земную поверхность более наклонно.

Продвинемся с глобусом еще на четверть окружности дальше. Теперь наш глобус занял положение прямо противоположное весеннему. Опять мы замечаем, что граница дня и ночи проходит через оба полюса, и снова день на всей Земле равен ночи, т. е. продолжается 12 часов. Это бывает в день осеннего равноденствия.

Нетрудно убедиться, что в этот день на экваторе Солнце в полдень находится опять в зените и его лучи отвесно падают там на земную поверхность. Следовательно, для жителей экватора Солнце бывает в зените два раза в году: во время весеннего и осеннего равноденствий.

Пройдем теперь с глобусом еще на четверть окружности дальше. Земля (глобус) будет находиться по другую сторону от лампы (Солнца). Картина резко изменится: Северный полюс теперь находится в темноте, а Южный освещен Солнцем. Южное полушарие обогревается Солнцем больше, чем Северное. На северной половине Земли — зима, а на южной — лето. Это положение Земля занимает в день зимнего солнцестояния. В это время на южном тропике Солнце в зените, т. е. его лучи падают отвесно. Это самый длинный день в Южном полушарии и самый короткий — в Северном.

Обойдя еще четверть окружности, мы возвращаемся вновь к исходному положению.

Сделаем еще один интересный опыт: не будем наклонять ось глобуса, а расположим ее перпендикулярно к плоскости пола. Если мы проделаем тот же самый путь с глобусом вокруг

лампы, мы убедимся, что в этом случае на всей Земле будет круглый год длиться равноденствие. В наших широтах стояли бы вечные весенне-осенние дни и не было бы резких переходов от теплых к холодным месяцам. Всюду (кроме, конечно, самих полюсов) Солнце всходило бы точно на востоке в 6 часов утра по местному времени, поднималось в полдень всегда на одну и ту же для данного места высоту и заходило бы точно на западе в 6 часов вечера по местному времени.

Таким образом, благодаря движению Земли вокруг Солнца и неизменному наклону земной оси к плоскости ее орбиты происходит смена времен года.

Этим же объясняется и то, что на Северном и Южном полюсах день и ночь длятся по полгода, а на экваторе в течение всего года день бывает равен ночи. В средних широтах, например в Москве, продолжительность дня и ночи в течение года меняется от 7 до 17,5 часов.

На северном и южном **тропиках**, расположенных на широте $23^\circ 1/2$ к северу и к югу от экватора, Солнце бывает в зените только один раз в году. Во всех же местах, расположенных между тропиками, полуденное Солнце бывает в зените по два раза в году. Пространство земного шара, заключенное между тропиками, по своим тепловым особенностям получило название жаркого пояса. Посередине его проходит экватор.

На расстоянии $23^\circ 1/2$ от полюса, т. е. на широте $66^\circ 1/2$, один раз в год зимой в течение целых суток Солнце не появляется над горизонтом, а летом, наоборот, раз в год не заходит в течение целых суток. В этих местах в Северном и Южном полушариях глобуса и на картах проводятся воображаемые линии, которые называются **полярными кругами**.

Чем ближе от полярных кругов к полюсам расположено то или иное место, тем большее число суток там продолжается сплошной день (или сплошная ночь) и Солнце не заходит или не восходит. А на самих полюсах Земли Солнце светит непрерывно в течение полугода. В то же время здесь солнечные лучи падают на земную поверхность очень наклонно. Солнце никогда не поднимается высоко над горизонтом. Поэтому вокруг полюсов, в пространстве, окруженном полярными кругами, особенно холодно. Таких поясов два — северный и южный; они получили название холодных поясов. Здесь долгая зима и короткое холодное лето.

Между полярными кругами и тропиками расположены два умеренных пояса (северный и южный). Чем ближе к тропикам, тем зима короче и теплее, а чем ближе к полярным кругам, тем она длиннее и суровее.

Москва, Ленинград и бóльшая часть нашей страны расположены в северном умеренном поясе.



ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН И КАРТА

ЧТО ТАКОЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН И КАРТА

Люди давно научились изображать территорию на подробном **плане** и **карте**. Эти изображения показывают местность не так, как мы ее видим в природе и на фотографии, т. е. не в перспективе. Мы видим развесистое дерево, пестрые цветы на лугу, озеро с белыми кувшинками и стайкой плавающих уток и т. д. Наш глаз видит, а объектив фотоаппарата отображает предметы, находящиеся на переднем плане, крупными, а дальние предметы — мелкими.

Не то на плане и на карте. На них все это изображается как бы «с птичьего полета», сверху.

Мы знаем, что Земля имеет шарообразную форму, а поэтому земную поверхность невозможно изобразить **на плоскости** без искажений, т. е. при полном соблюдении подобия очертаний морей, материков, островов и т. п. Однако небольшие территории можно принимать за плоскость и изображать на бумаге **без учета кривизны земной поверхности**. Такое уменьшенное изображение на плоскости отдельного небольшого участка земной поверхности, принимаемого за плоскость, называется **топогра-**

фическим планом или просто планом. На нем сохраняется очертание всех элементов участка, но только в уменьшенном виде. Уменьшение это зависит от принятого для плана масштаба.

Масштабом называют отношение, показывающее, во сколько раз уменьшена каждая линия, нанесенная на план или карту, против ее действительных размеров на местности.

На плане масштаб одинаков во всех его частях.

Чем больше степень уменьшения изображенной на карте территории, тем более мелким называют масштаб карты, и наоборот: чем меньше степень уменьшения, тем более крупным называют масштаб карты. Поэтому на картах мелкого масштаба все элементы земной поверхности изображаются с меньшей подробностью, чем на картах крупного масштаба.

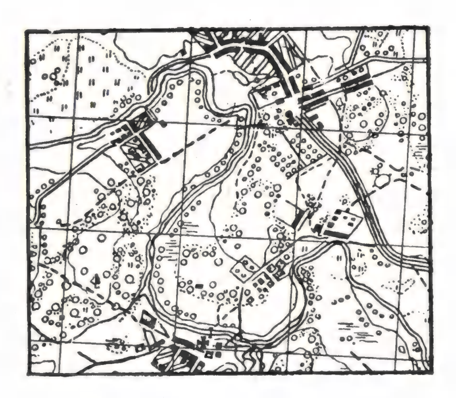
В отличие от плана картой принято называть уменьшенное изображение всей земной поверхности или отдельных ее частей на плоскости, построенное по определенным математическим правилам с учетом шарообразности Земли.

На карте масштаб в различных ее частях неодинаков, хотя не на всех картах эти колебания масштаба значительны по своей величине. Кроме того, на картах всегда показывается градусная сетка (меридианы и параллели), а на планах обычно вычерчивают только стрелку, указывающую направление на север.

Как видно из самого определения плана и карты, это, прежде всего, уменьшенные изображения того или иного участка земной поверхности. Поэтому изобразить на них все, что есть на местности, не представляется возможным. Для изображения на планах и картах тех или иных предметов местности применяют определенные условные знаки. Так, например, на топографических картах для обозначения хвойного леса используют знаки в виде елочки, границы леса выделяют точками, луговую растительность — парными черточками, плодовый сад — маленькими кружками, расположенными ровными рядами, и т. п.



План окрестностей пионерского лагеря, вычерченный пионерами.



Топографическая карта.



Карта того же района, полученная способом аэрофотосъемки. Рамкой оконтурено место, где находился пионерский лагерь (сильное уменьшение).

На нашем рисунке изображен план окрестностей пионерского лагеря. Кроме того, показаны топографическая карта с территорией лагеря и аэрофотоснимок этого же места.

Так как карта вычерчена в более мелком масштабе, чем план, то на ней умещается значительно бо́льшая территория.

Составить план своего двора, усадьбы, своей улицы, поселка или лагеря может каждый школьник, знающий географию.

Что нужно знать, чтобы читать план местности, т. е. разобраться в том, что на нем изображено? Надо прежде всего научиться понимать условные знаки. Посмотрите на рисунки, помещенные на стр. 40—41. На одном изображен план в обычных условных знаках, а на другом та же местность показана в виде картинки.

На топографических картах и планах неровности земной поверхности — рельеф — изображаются горизонталями. Горизонталью называют линию на земной

поверхности, все точки которой лежат на одной и той же высоте над уровнем моря. Если бы местность была затоплена водой до данного уровня, то очертания берегов совпали бы с соответствующей горизонталью.

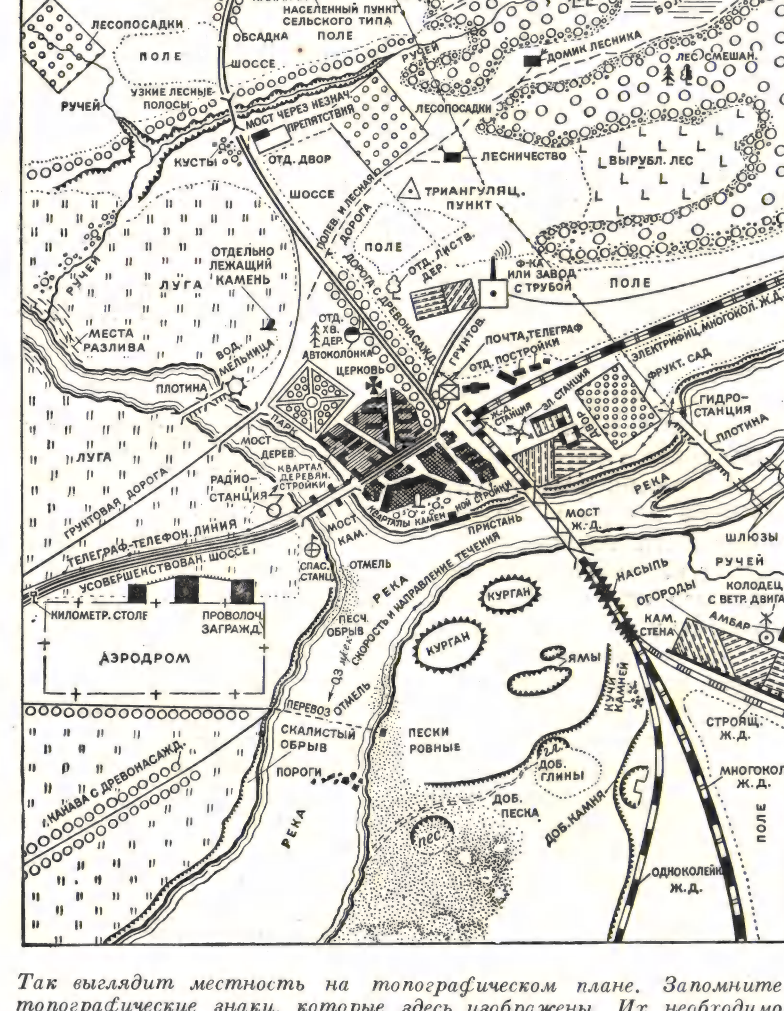
Горизонтали проводятся через равное число метров по высоте (по вертикали). В объяснении к плану или карте (в «легенде») всегда указывается расстояние между горизонталями по отвесной линии, принятое для данного плана или карты, т. е. разность их высот, например 2, 5, 10 *м*.

Изображение рельефа горизонталями позволяет по карте решать много различных задач, которые возникают при изучении страны и при проектировании самых разнообразных инженерных сооружений (дорог, каналов, плотин, водохранилищ и т. п.).

Холм или замкнутая впадина изображаются на плане и топографической карте в виде замкнутых горизонталей, одна внутри другой. Чем выше холм или глубже впадина, тем больше проводится горизонталей.

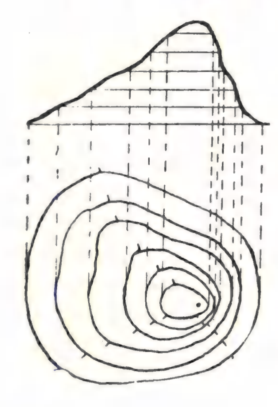
Для того чтобы на карте отличить впадину от холма, на горизонталях впадины ставятся коротенькие штрихи в сторону понижения склона.

Зная расстояние между горизонталями по отвесной линии, нетрудно по числу их определить высоту холма или глубину впадины.



Так выглядит местность на топографическом плане. Запомните топографические знаки, которые здесь изображены. Их необходимо знать, чтобы читать топографические планы и карты.

В тех местах, где склоны земной поверхности круты, горизонтали сближаются, и, наоборот, они удалены друг от друга там, где склоны более пологи. Поэтому, если мы видим на плане и карте густое расположение горизонталей, значит, в этом месте земная поверхность имеет крутой склон или подъем.



Так изображается горизонталями возвышенность.

Тот, кто хорошо разбирается в условных знаках топографической карты, может читать карту. Читать карту — это значит за каждым ее обозначением представлять себе действительную местность. Читающий карту может дать подробное описание изображенной на ней территории.

Тот, кто попал в незнакомую местность и имеет топографическую карту, не нуждается в проводнике. Ему нужно прежде всего ориен-



Вид местности сверху. Рассмотрите внимательно находящиеся на ней предметы и найдите их изображение на топографическом плане (см. стр. 40).

тировать карту (см. стр. 524), затем определить на ней место своего нахождения, тогда станет ясно, куда и откуда идут дороги, какие протекают реки, где начинаются и кончаются леса, что находится за этими лесами и холмами, какие и где расположены селения.

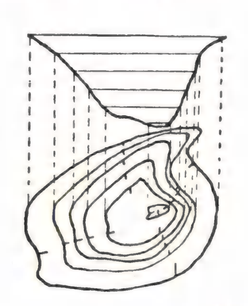
ГЛОБУС И КАРТА

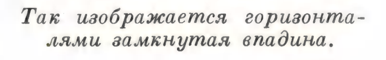
Глобус — уменьшенное изображение земного шара. На глобусе хорошо видно, как расположены материки, океаны, моря и их размеры. На глобусе во всех направлениях сохраняется один и тот же масштаб и поэтому получается наиболее правильное изображение земной поверхности, без каких-либо искажений.

Но у глобусов есть крупный недостаток: они всегда делаются в мелком масштабе. Если бы мы захотели сделать глобус такого же масштаба, как стенная физическая карта СССР (1:5 000 000, или в 1 *см* 50 *км*), то диаметр его был бы равен примерно 2,55 *м*. Пользоваться таким глобусом, конечно, очень неудобно.

На обычных глобусах, применяющихся в школах, нельзя изобразить мелких подробностей в очертаниях материков, в строении речной сети, горных хребтов и т. п. Многие государства (например, Дания, Бельгия, Португалия) изображаются такими малыми фигурами, что на них едва хватает места для одного кружка — условного знака столицы. Поэтому создаются географические карты, на которых в масштабе более крупном, чем на глобусе, но более мелком, чем на топографической карте, изображается часть земной поверхности.

Однако поверхность шара нельзя развернуть, разостлать на плоскости без складок и разрывов. Чтобы это проверить, проделайте следующий опыт: возьмите какой-либо шар и оберните его бумагой так, чтобы по всей его поверхности лег только один слой бумаги. Сделать это не удастся: на бумаге неизбежно появятся складки. Попробуйте срезать их и после этого разверните бумагу. Что получится на ней? Она вся будет в вырезах. Отсюда и следует, что шаровая поверхность не развертывается на плоскости без разрывов или складок.





Так изображается горизонталями замкнутая впадина.

Поэтому при составлении карты приходится допускать некоторые неточности. Они сводятся к искажениям направлений, расстояний и площадей, неодинаковых в разных частях карты. Путем сложных математических расчетов и построений эти искажения стараются свести к минимуму.

ТИПЫ КАРТ

Географические карты различаются по содержанию и по масштабу. По содержанию карты бывают общегеографические и специальные, а по назначению учебные, морские, туристические, справочные.

Наибольшее распространение имеют так называемые общегеографические карты. На них показываются формы земной поверхности (рельеф), гидрография (моря, реки, озера, болота), населенные пункты, пути сообщения, государственные и административные границы, объекты хозяйственного и культурного значения и т. п.

Специальные карты с особой детальностью передают какую-нибудь часть содержания общегеографических карт (например, плотность населения, рельеф, растительный покров и т. п.) или показывают то, что отсутствует на общегеографических картах (например, почвенный покров, геологическое строение, климат, животный мир).

Кроме того, на специальных картах некоторые элементы содержания общегеографических карт могут вовсе отсутствовать (например, леса на политических картах).

В школе на уроках географии вы пользуетесь как общегеографическими, так и специальными картами: политическими, политико-административными, физическими и др.

Посмотрите на политическую карту мира. Вы увидите на ней раскрашенные разными цветами площади различных государств. Внимательно рассматривая карту, нетрудно заметить, что на ней хорошо выделяется величина и положение СССР среди других государств. На политической карте мира очень хорошо видно, какое громадное и вместе с тем целостное государство представляет собой Советский Союз, как относительно малы государства Западной Европы, как разбросаны колонии Англии и другие зависящие от нее страны.

Возьмите политико-административную карту СССР. На этой карте также путем раскраски показаны величина и взаимное расположение входящих в состав СССР союзных республик, автономных республик, краев, областей, а также величина их центров, связанных со столицей железнодорожными и другими путями сообщения.

Физическая карта отображает главным образом рельеф земной поверхности, а также важнейшие реки и их главные притоки. Для изображения рельефа на физических картах применяют способ послойной окраски по степени высот. Так, например, низменности, расположенные на высоте до 200 *м* над уровнем моря, закрашивают зеленым цветом, а самые высокие части горных хребтов — чаще всего различными оттенками коричневого цвета.

Реки наиболее мощные, а также имеющие важное экономическое значение выделяются на физических картах наиболее толстыми линиями.

В зависимости от масштаба общегеографические карты подразделяют на топографические (масштаб от 1:1000 до 1:100 000), обзорно-топографические (масштаб до 1:1 000 000) и обзорные (масштаб мельче 1:1 000 000).

Самые подробные и точные общегеографические карты — карты топографические. Они предназначаются главным образом для использования при проектировании и строительстве различных инженерных сооружений (гидроэлектростанций, дорог, промышленных предприятий), при поисках полезных ископаемых, изучении лесов, болот и т. п.

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Без тех или иных искажений, как вам уже известно, нельзя изобразить на бумаге значительную часть поверхности Земли. Наука создала много различных способов приближенного изображения шарообразной поверхности Земли на плоскости, т. е. построения карт. Каждый из таких способов называется картографической проекцией. Каждая проекция имеет свойственные ей искажения. Некоторые проекции особенно сильно искажают площади. На такой карте малый участок земной поверхности может изображаться большей площадью, чем другой, на самом деле больший, чем первый.

В основе любой картографической проекции

лежит тот или иной способ изображения градусной сетки. На глобусе градусная сетка образуется меридианами и параллелями. Каждый меридиан пересекается со всеми остальными в двух точках — полюсах. Длины всех меридианов на глобусе равны. Экватор — окружность на поверхности глобуса, все точки которой отстоят от обоих полюсов на равных расстояниях. Параллели — также окружности на поверхности глобуса; все точки одной какой-либо параллели отстоят от экватора на одном и том же расстоянии. Длины параллелей различны: они увеличиваются при приближении к экватору и уменьшаются у полюсов. Все точки одного и того же меридиана имеют одинаковую долготу, но различную широту. Все точки одной параллели, наоборот, имеют одинаковую широту, но различную долготу.

Изображение градусной сетки на плоскости, т. е. на карте, называется картографической сеткой.

В зависимости от выбранной картографом проекции меридианы и параллели на картах изображаются в виде то прямых, то кривых линий.

Приступая к составлению карты той или иной части земной поверхности, картограф должен прежде всего выбрать картографическую проекцию, в которой он будет делать карту. Этот выбор зависит от назначения карты. Например, если составляется политическая карта Европы, то следует выбрать такую проекцию, которая, прежде всего, давала бы достаточно точное представление о размерах территории того или иного государства, т. е. такую проекцию, которая позволяет сравнивать территории стран по площади.

Поэтому карту следует вычерчивать в проекции, при которой все площади уменьшаются в одно и то же число раз (не искажаются). Такие проекции называются равновеликими.

Для целей навигации (вождения кораблей и самолетов) удобнее всего равноугольные проекции, в которых углы между различными направлениями на земной поверхности изображаются в натуральную величину, хотя при этом не сохранятся отношения между площадями.

Чтобы яснее представить себе приемы, при помощи которых картограф строит такую проекцию, мысленно проделаем следующий опыт. Возьмем тонкий полый стеклянный шар, начертим на одной половине его географическую сетку и нанесем очертания материков, границы отдельных стран, моря, реки и горные хребты. Затем с этой же стороны шара поместим экран из прозрачной бумаги, касающийся шара в одной из точек экватора, а с другой стороны осветим шар лампой, которую будем держать на уровне экватора. На экран будет падать тень от линий, проведенных на шаре.

Изображенные на поверхности глобуса континенты, моря и т. п., как говорят, проектируются на плоскую поверхность экрана.

Обведя на экране полученное изображение карандашом или тушью, мы получим карту в так называемой азимутальной экваториальной проекции. В этой проекции обычно строятся карты полушарий.

Если приложить экран к точке Северного или Южного полюса глобуса, а лампу держать против другого полюса, то спроектируется карта в азимутальной полярной проекции. Она дает верное представление о приполярных областях.

Искажения на этих картах будут возрастать по мере удаления от полюса.

Рассмотрим другую проекцию. Обернем глобус

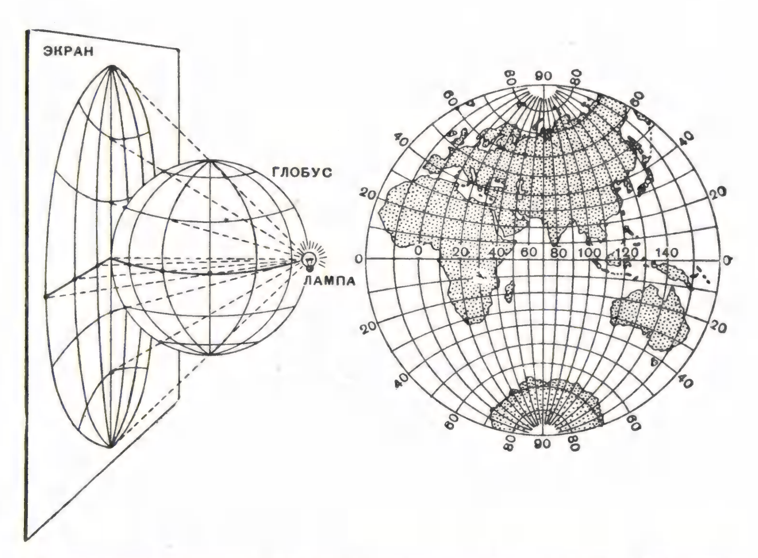


Схема построения азимутальной экваториальной проекции. Карта Восточного полушария в этой же проекции.

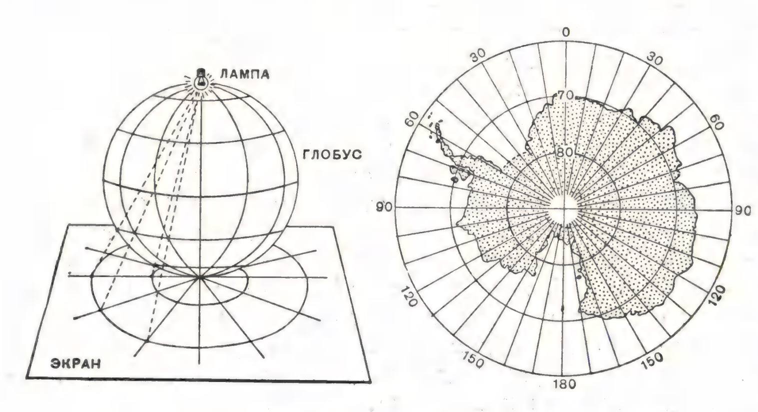


Схема построения азимутальной полярной проекции. Карта Антарктиды в этой же проекции.

цилиндром из прозрачной бумаги так, чтобы бумага касалась глобуса по линии экватора, и осветим глобус изнутри. Тогда на боковой поверхности цилиндра мы увидим изображение поверхности шара. Такая проекция называется ц и л и н д р и ч е с к о й.

Если мы развернем боковую поверхность цилиндра, то увидим, что меридианы и параллели превратились в пересекающиеся под прямыми углами параллельные линии. Искажения очертаний земной поверхности при цилиндрической проекции увеличиваются по мере удаления от экватора к полюсам. Поэтому для изображения полярных стран эту проекцию применять нельзя, но она удобна для изображения стран, расположенных вблизи экватора.

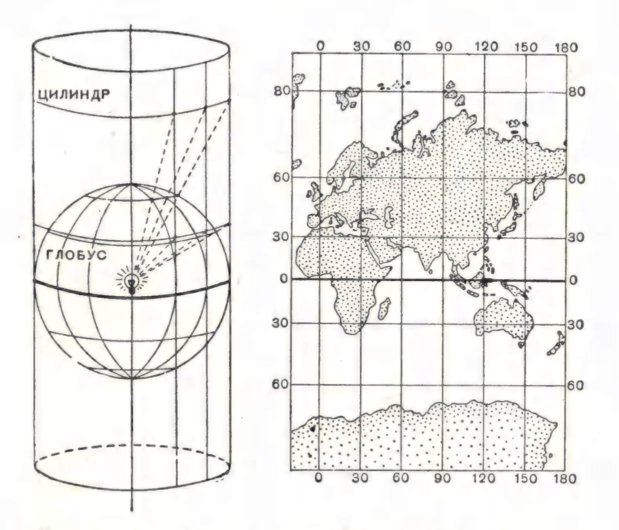


Схема построения цилиндрической проекции. Жирная линия — линия касания шара цилиндром. Карта Восточного полушария в меркаторской проекции.

В разное время были предложены другие виды цилиндрических проекций. Нередко применяется цилиндрическая п р о е к ц и я М е р к а т о р а, которую нельзя получить таким простым путем, как это было только что объяснено; для получения ее картографической сетки нужны специальные вычисления.

Проекция Меркатора сильно увеличивает размеры полярных стран, но зато она позволяет легко определять нужное направление, что особенно важно в мореплавании и в авиации. Однако капитан, прокладывая по карте путь судна, всегда должен помнить, что карта Меркатора сильно искажает расстояние; так, например, расстояние от Мурманска до Уэлена на Чукотке кажется таким же, как расстояние от Панамы до о. Цейлона, а в действительности первое примерно в два с половиной раза меньше. На меркаторской карте мира Гренландия изображается больше Южной Америки; в действительности же Южная Америка в восемь раз больше Гренландии.

Для изображения стран, расположенных в средних широтах, обычно применяется к о н и ч е с к а я п р о е к ц и я. Чтобы представить себе способ ее построения, наденем на наш стеклянный глобус бумажный конус, который будет касаться поверхности глобуса по одной из параллелей.

Если мы вычертим на поверхности конуса изображения, нарисованные светом лампы, помещенной с противоположной стороны глобуса, а затем развернем конус, то получим карту в форме сектора.

В конической проекции меридианы изображаются прямыми линиями, которые расходятся лучами из одной точки, а параллели показаны дугами кругов с общим центром в той точке, которая была вершиной конуса. В этой проекции точный масштаб сохраняется на параллели, по которой конус касался глобуса. Чем дальше от этой параллели, тем больше на карте искажаются очертания земной поверхности.

Для уменьшения искажений очертаний земной поверхности проектирование часто ведется не на касательный, а на секущий конус, тогда точный масштаб сохраняется по двум параллелям сечения шара конусом. Многие карты СССР выполнены в конической проекции.

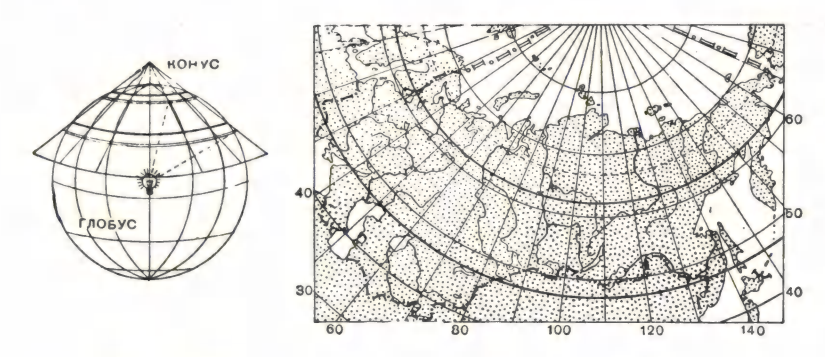
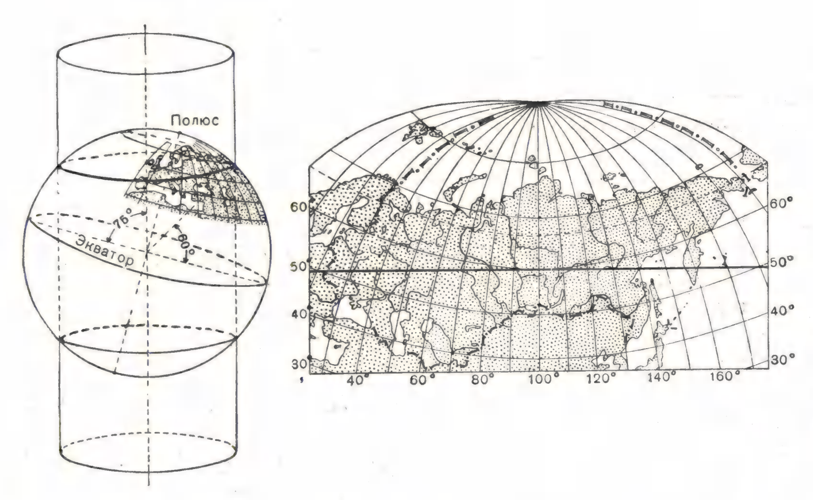


Схема конической проекции на секущем конусе. Жирными линиями обозначены параллели сечения шара конусом. На этих параллелях сохраняется точный масштаб. Справа — карта СССР в конической равнопромежуточной проекции Каврайского.



Положение глобуса и секущего цилиндра, на котором строится проекция М. Д. Соловьева. Жирная линия показывает линию пересечения шара цилиндром. По этой линии сохраняется точный масштаб. Справа — карта СССР в проекции М. Д. Соловьева.

Проф. М. Д. Соловьев разработал особую к о с у ю   п е р с п е к т и в н о - ц и л и н д р и ч е с к у ю   п р о е к ц и ю для карты Советского Союза. На этой карте северные части СССР растянуты с запада на восток, поэтому она удобна для обозрения северных берегов нашей страны. В этой проекции сделаны карты в атласе для начальной школы. Проекция М. Д. Соловьева менее всего искажает средние широты. Поэтому она удобна для изображения на карте территории Советского Союза.

Названные выше проекции — наиболее простые. В современной картографии употребляется несколько десятков самых разнообразных сложнейших проекций, специально вычисленных и построенных применительно к назначению и содержанию карт.

КАК СОЗДАЕТСЯ КАРТА

Карты создаются либо непосредственно в результате топографических съемок местности, либо на основе других карт, т. е. в конечном счете опять-таки в результате съемки.

В настоящее время подавляющее большинство топографических карт создается с помощью метода а э р о ф о т о с ъ е м к и, который позволяет в короткий срок получить топографическую карту огромной территории. С летящего самолета с помощью особых фотографических аппаратов делается много снимков (а э р о ф о т о с н и м к и) местности. Потом эти аэрофотоснимки обрабатывают на специальных приборах. Таким образом, прежде чем стать картой, серия аэрофотоснимков проходит в производстве длинный и сложный путь.

На аэрофотоснимках отображается множество деталей земной поверхности, из которых далеко не все включаются в содержание топографических карт. Поэтому фотоснимки тщательно изучают и выделяют на них населенные пункты, различные дороги, реки, озера, леса и другие объекты. Процесс изучения аэрофотоснимков называется топографическим д е ш и ф р и р о в а н и е м аэрофотоснимков. Таким путем получают к о н т у р н у ю часть создаваемой карты. Но как быть с рельефом? Ведь на аэрофотоснимке не обозначено непосредственно положение горизонталей. Для изображения рельефа земной поверхности с помощью аэрофотоснимков существует два метода съемки: к о н т у р н о - к о м б и н и р о в а н н ы й и с т е р е о т о п о г р а ф и ч е с к и й.




Аэрофотоснимки, сделанные с движущегося самолета. Если оба снимка рассматривать в стереоскоп, то будет видно рельефное изображение местности.

При первом методе на аэрофотоснимках изображают рельеф горизонталями. Для этого в полевых условиях, т. е. непосредственно на местности, при помощи особых геодезических приборов — ме́нзулы и кипре́геля — определяют высоты важнейших точек поверхности и затем на аэрофотоснимки наносят положение горизонталей.

Для сокращения объема трудоемких наземных работ в поле и повышения их качества применяется метод стереотопографической съемки. Он основывается на том, что два соседних аэрофотоснимка, сделанные с движущегося самолета, частично перекрываются один другим, т. е. на каждом из них частично изображается один и тот же участок местности. Поэтому, если такие снимки рассматривать в стереоскоп, то можно увидеть стереоскопическое, т. е. рельефное, изображение снятой местности, или, как говорят, ее стереоскопическую модель. Советские ученые разработали способы определения высоты точек местности по стереоскопической модели и сконструировали для этого специальные приборы. Создание топографических карт этим методом называется стереотопографической съемкой.

Все мелкомасштабные общегеографические и специальные карты создаются на основе других карт, только более крупного масштаба.

О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЕТ КАРТА

Географические карты содержат в себе огромный научный материал. Если сопоставить различные карты (общегеографические и специальные) одной и той же территории, рассмотреть и изучить их, то можно получить всестороннее и достаточно подробное представление об этой местности.

Таким образом, географические карты являются источником знания. Но настоящим источником знания карта может стать лишь при наличии определенного запаса географических знаний.

Всякий обладающий географическими знаниями и умеющий читать карту, глядя на какой-либо из ее участков, может ясно представить себе изображенную на нем местность, с ее высокими или низкими холмами, с ее долинами, горными или равнинными реками, озерами, городами и селами, железными дорогами.

Рассматривая, например, физическую карту Кавказа, можно по градусной сетке установить, что Кавказ расположен на широте Балканского, Апеннинского и Пиренейского полуостровов, что хотя до жаркого пояса (северного тропика) около 2 тыс. *км*, но летнее полуденное солнце поднимается на Кавказе довольно высоко над горизонтом и летом здесь должно

быть значительно жарче, чем, например, в Москве. Зима на Кавказе также должна быть теплее, чем в Москве.

Кавказ находится на большом расстоянии от океана, но он расположен между значительными водными пространствами Черного и Каспийского морей. Близость этих морей оказывает сильное влияние на характер природы Кавказа.

Географическое положение Кавказа и его рельеф позволяют судить о его климате. Холодные ветры, дующие с северо-востока, севера и северо-запада, задерживаются высокими горами Большого Кавказского хребта. Значит, в Закавказье должно быть тепло. Если теплые влажные ветры дуют с Черного моря, то они встречают препятствие в виде Сурамского хребта. Тот же Сурамский хребет мешает продвижению на запад сухих ветров с востока, направляющихся из Средней Азии. Сопоставляя все эти данные, можно, не читая учебника, заключить, что климат Рионской низменности и всего Черноморского побережья Кавказа, над которыми собираются облака с влагой, занесенной западными ветрами, должен быть очень влажным. Куринская же низменность, подверженная влиянию сухих ветров из Средней Азии, бедна осадками. Значит, климат западной части Закавказья по своему характеру приближается к морскому, а восточной — к континентальному.

Дальнейшее вдумчивое изучение физической карты Кавказа позволит составить общее представление о всей его природе. Еще более подробные сведения о Кавказе можно получить, рассматривая в дополнение к физической карте специальные карты Кавказа (геологические, климатические, политико-административные и другие).

Чтобы хорошо знать природную и хозяйственную обстановку местности, надо иметь хорошую, подробную географическую карту местности.

В нашем советском социалистическом хозяйстве географическая карта имеет очень большое значение. Для практических целей нужны подробные карты рельефа, почв, растительности, климатические и другие.

ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ КАРТ

Невозможно установить, когда человек составил первую карту. Известно только, что за много тысячелетий до нашей эры человек уже хорошо знал окружающую его местность и умел изобразить ее на песке или коре дерева. Эти картографические изображения служили для указаний путей кочевок, мест охоты и т. п.

По мере развития хозяйства и культурных потребностей людей расширялся их кругозор. Прошли еще многие сотни лет. Люди, кроме охоты и рыболовства, стали заниматься скотоводством и земледелием. Эта новая, более высокая ступень культуры нашла отражение и в рисунках-планах. Они становятся подробнее, выразительнее, точнее передают характер местности.

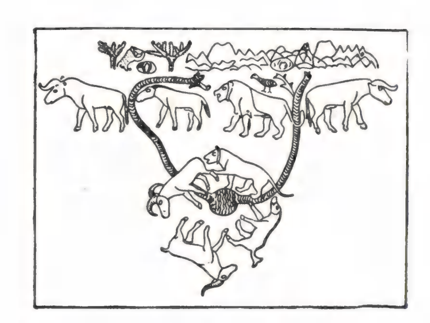
До наших дней сохранилось одно из древнейших изображений охотничьего угодья Северного Кавказа. Оно выгравировано на серебре примерно за 3 тыс. лет до н. э., т. е. около 5 тыс. лет



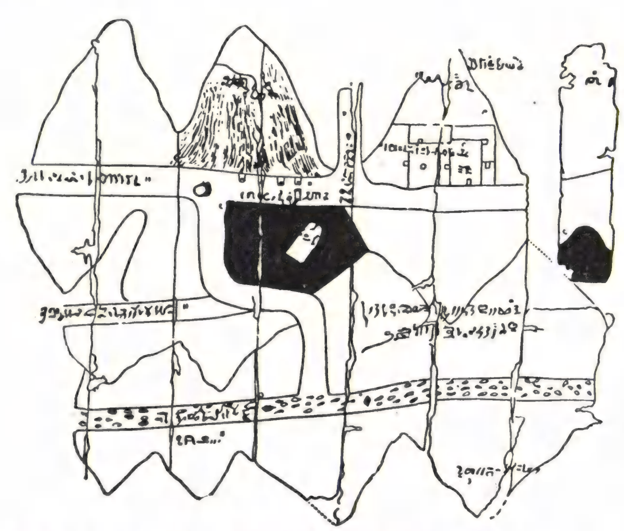
Карта вавилонян на глине.



Реконструкция нижней части глиняной карты вавилонян.



План охотничьего угодья, изображенный на серебряной вазе (III тысячелетие до н. э.).



Древняя египетская карта золотых приисков, так называемый Туринский папирус. Карта представляет собой соединение планового рисунка с профильным. Это картографический прием, применявшийся до XVIII в. Горы показаны в профиль. В плане изображены: золотоносная жила; храм, состоящий из двух залов и примыкающих к ним комнат; поселок приисковых рабочих; бассейн для промывки руды.

назад. На рисунке изображено озеро и впадающие в него реки, стекающие с горного хребта. Тут же изображены звери, обитавшие в те времена на склонах Кавказских гор или в долинах.

Этот ценнейший памятник культуры древних жителей нашей страны был найден учеными при раскопках одного из курганов на берегу р. Кубани у г. Майкопа.

При рабовладельческом строе в античном мире составление географических карт достигло большого развития. Греки установили шарообразность Земли и ее размеры, ввели в науку картографические проекции, меридианы и параллели.

Один из самых знаменитых ученых древнего мира, географ и астроном Клавдий Птолемей, живший в г. Александрии (в устье р. Нила) во II в., составил подробную карту Земли, какой до него еще никто не создавал (см. стр. 300).

На этой карте изображены три части света — Европа, Азия и Ливия (так называли тогда Африку), а также Атлантический океан, Средиземное и другие моря. Карта имеет уже градусную сетку. Птолемей ввел эту сетку, чтобы более правильно изобразить на карте шарообразную форму Земли. Известные в то время реки, озера, полуострова Европы и Северной Африки на карте Птолемея показаны довольно точно.

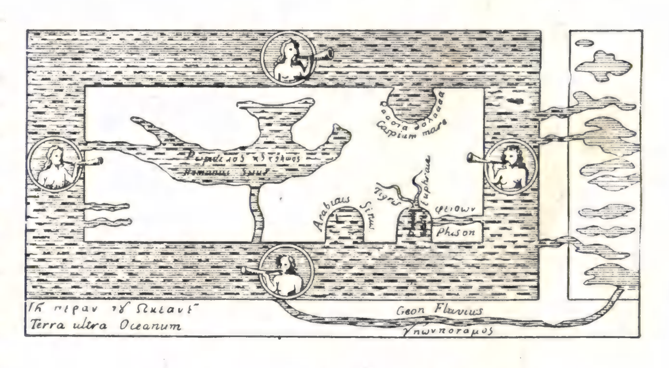
Если сравнить карту Птолемея с современной, то нетрудно заметить, что местности, расположенные далеко от района Средиземного моря, т. е. известные Птолемею только по слухам, получили фантастические очертания.

Особенно бросается в глаза то, что Азия изображена не целиком. Птолемей не знал, где она кончается на севере и на востоке. Не знал он также и о существовании Северного Ледовитого и Тихого океанов. Африка продолжается на карте до Южного полюса и переходит в какую-то сушу, соединяющуюся на востоке с Азией. Птолемею не было известно, что Африка оканчивается на юге и омывается океаном. Не знал он и о существовании самостоятельных материков — Америки, Антарктиды и Австралии. Индийский океан Птолемей изобразил замкнутым морем, в которое невозможно пройти на кораблях из Европы. И все же в древнем мире и в последующие столетия, вплоть до XV в., никто не составил лучшей карты мира, чем Птолемей.

Римляне широко пользовались картами в административных и военных целях; ими были составлены дорожные карты.

На протяжении средних веков достижения античной науки оказались надолго забытыми. Церковь вступила в жестокую борьбу с научными представлениями о строении и происхождении мира.

В школах преподавались небылицы о сотворении мира богом в шесть дней, о всемирном потопе, о рае и аде. Мысль о шарообразности Земли считалась церковниками «еретической» и строго преследовалась. Представление о Земле получило совершенно фантастиче-



Карта Земли по Козьме Индикоплову.

скую форму. В VI в. византийский купец — монах Козьма Индикоплов изобразил Землю в форме прямоугольника.

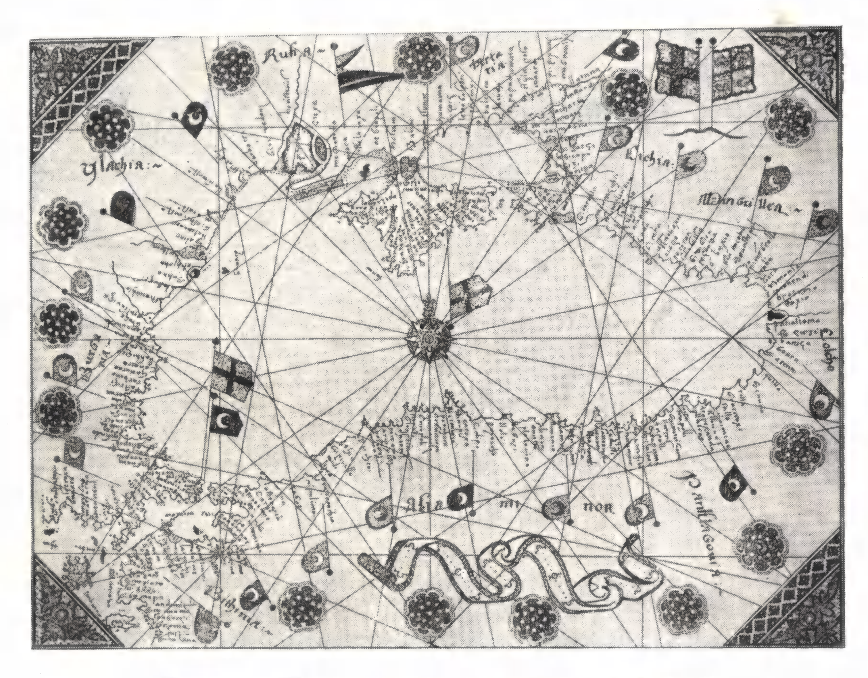
Основным видом карт становятся грубые, далекие от действительности и лишенные научной основы «монастырские карты». Они свидетельствуют об упадке картографии в средневековой Европе. В этот период в Европе возникло множество небольших замкнутых государств. При натуральном хозяйстве эти феодальные государства не нуждались в связях с внешним миром.

К концу средневековья в городах Европы начинают развиваться торговля и мореплавание, расцветают искусство и наука.

В XIII—XIV вв. в Европе появляются компас и морские навигационные карты, так называемые портоланы.

На этих картах подробно и очень точно изображалась береговая линия, а внутренние части материков оставались пустыми или же заполнялись картинами из жизни населяющих их народов.

Эпоха великих географических открытий создала условия для подъема картографической науки: мореплавателям нужна была хорошая, правдивая географическая карта. В XVI в. появились более правильные карты, построенные в новых картографических проекциях.



Портолан Черного моря, составленный в 1552 г.

ИЗ ИСТОРИИ РУССКОЙ КАРТОГРАФИИ

Уже в XV в. Россия стала превращаться в крупное и могучее многонациональное государство. Чтобы знать всю страну, ее размеры, а также и границы, надо было иметь подробную карту.

Такая карта под названием «Большой чертеж» была составлена, по-видимому, во второй половине XVI в. Эта карта позднее несколько раз перечерчивалась, в нее вносились дополнения и изменения.

Ни первые, ни последующие экземпляры «Большого чертежа» не сохранились до наших дней. Уцелело лишь приложение к карте — «Книга Большому чертежу». Она содержит много интересных сведений о природе, хозяйстве и жизни народов нашей страны в те времена. Описание в «Книге» ведется по главным рекам и дорогам. Подробнее всего описаны центр страны, Европейский Север, «порубежные» города, расположенные вдоль границ Московского государства. В описании подробно рассказывается о реках как путях сообщения, о «городах», «сторожевьях», «засеках», рвах и других оборонительных сооружениях на границах государства.

Первая карта Русского государства и сопровождающее ее описание свидетельствуют о высокой географической культуре русских людей, о большой работе, которая предшествовала ее созданию.

В XVII в. Русское государство сильно расширило свою территорию. Отважные русские казаки-землепроходцы и промышленники (охотники за пушным и морским зверем) быстро продвинулись на восток и к концу столетия полностью присоединили к России всю Сибирь до Тихого океана (см. стр. 315).

Во время путешествий служилые люди составляли описания и «чертежи» (схематические карты) открываемых земель; «чертежи» доставлялись ими в сибирские города и в Москву. Там в воеводских канцеляриях по «чертежам» составлялись общие карты страны.

Русское правительство, заинтересованное в получении хорошей карты новых земель, в



План реки Колымы с притоками, сделанный юкагиром на бересте (ориентирован на юг).



План местности, вырезанный эскимосом на моржовой кости.

1696 г. издало указ о составлении новой карты Сибири «самым добрым мастерством, а большой всей Сибири чертеж сделать вышину трех аршин, поперек четырех аршин».

Это ответственное поручение было выполнено под руководством жителя сибирского города Тобольска Семена Ульяновича Ремезова, выдающегося ученого-географа того времени.

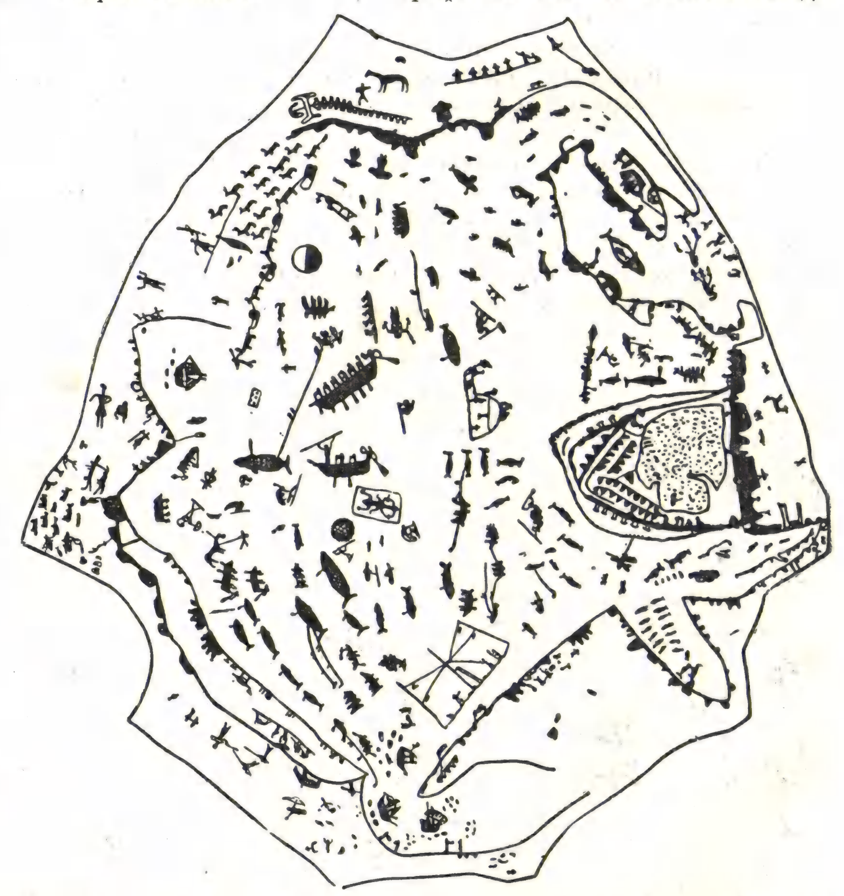
Кроме получившего одобрение правительства «Чертежа всей Сибири», Ремезов составил еще «Чертежную книгу Сибири» — первый русский географический атлас из 23 карт.

При Петре I были составлены карты р. Дона, Азовского, Черного, Балтийского и Каспийского морей. Петр I посылал геодезистов (специалистов по точным съемкам местности) Евреинова и Лужина на Камчатку для съемки Курильских островов.

Картографические работы петровского времени подытожил виднейший русский картограф и географ Иван Кирилов, выпустивший в 1734 г. «Атлас Всероссийской империи» из 15 карт.

В это же время началась грандиозная работа по составлению карт внутренних частей страны с целью создания генеральной карты России. В результате в 1745 г. был издан «Атлас Российской» Академии наук. Кроме генеральной карты России, атлас содержал 13 карт Европейской России и 6 карт Азиатской России.

Выход в свет этого атласа был крупным событием в культурной жизни нашей страны. Карты атласа, вычерченные в удачно выбранных картографических проекциях, были значительно точнее, чем карты, которыми пользовались раньше. Зарубежные картографы в течение нескольких де-



Карта на куске моржовой шкуры, сделанная неизвестным жителем Чукотки.

В низу карты показаны три корабля, направляющиеся в устье реки; левее их—охота на медведя, а немного выше — нападение трех чукчей на чужеземца. Ряд черных пятен изображает холмы, протянувшиеся вдоль берега залива. Среди островов кое-где видны чумы. Наверху по льду залива идет человек и ведет за собой пять запряженных в нарты оленей. Справа, на тупом выступе, изображено большое чукотское стойбище. Между стойбищем и черной цепочкой гор лежит озеро. Ниже, в заливе, показана охота чукчей на китов.

сятилетий, пока не появились еще более совершенные русские карты, пользовались этим атласом, когда им надо было на своих картах изобразить территорию России.

С именем великого русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова связан новый период развития русской картографии. Под его руководством работало специальное научное учреждение — географический департамент Академии наук. Ломоносов много внимания уделял подготовке кадров картографов и геодезистов. К концу XVIII в. в географическом департаменте было составлено свыше 250 различных карт.

В XIX в. составлением новых карт Русского государства занималось главным образом военное ведомство.

Военно-топографический отдел Главного штаба организовал дело на строго научной основе. Кроме разнообразных топографических карт, морских и обзорных военно-справочных карт, военно-топографический отдел издал несколько хорошо выполненных атласов.

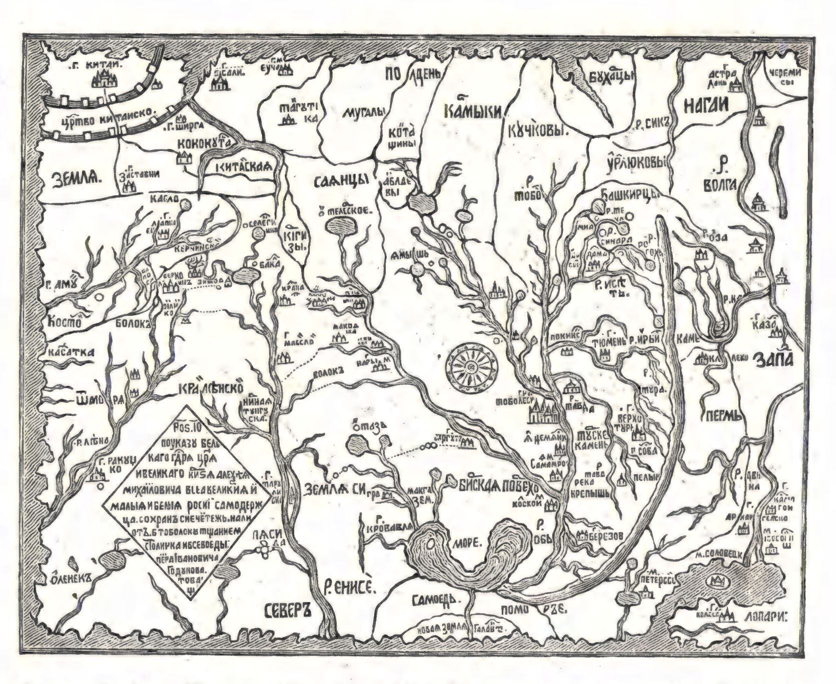
В 70-х годах XIX в. русские картографы приступили к замене устаревших карт новыми.

Наряду с усовершенствованием геодезических инструментов изменился и способ изображения всех данных, которые наносились на новые карты.

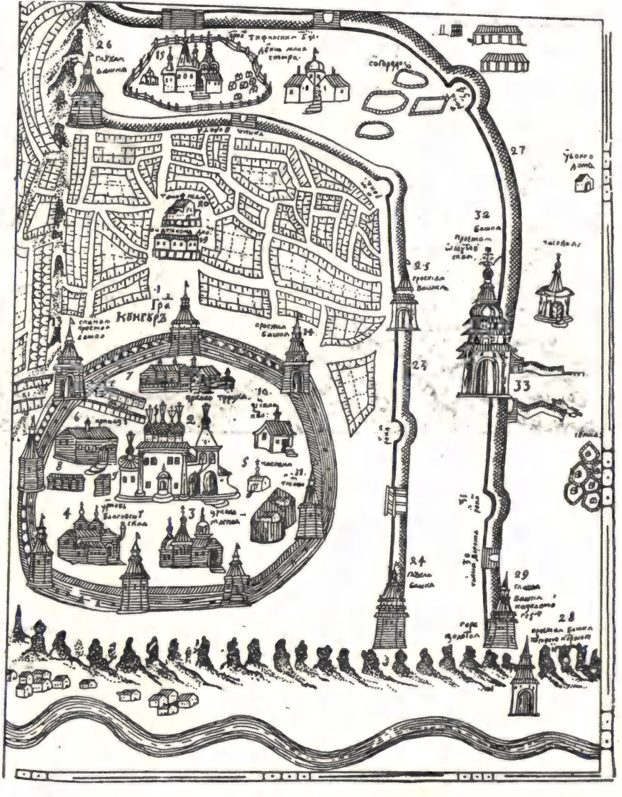
Если раньше, например, неровности рельефа на топографических картах изображались штрихами, то теперь их стали изображать при помощи горизонталей.

На новых картах легко стало определять высоты и уклоны местности. Составлялись и разнообразные специальные карты. Так, например, знаменитый географ и почвовед В. В. Докучаев в 80-х годах составил карту почв всей территории Европейской России. На ней было видно, что почвы разных типов расположены широкими зонами, полосами, вытянутыми с запада на восток.

Географические экспедиции, изучавшие природные условия страны, составляли новые, более точные географические, геологические, климатические, почвенные, экономические и другие карты.



Карта Сибири Петра Годунова 1667 г. На карте север находится внизу.



Часть чертежа города Кунгура, составленного С. У. Ремезовым.



СОВЕТСКАЯ КАРТОГРАФИЯ

После Великой Октябрьской социалистической революции по декрету Совета Народных Комиссаров, подписанному В. И. Лениным 15 марта 1919 г., было организовано Высшее геодезическое управление для изучения территории РСФСР и составления точнейших разнообразных карт. Теперь оно называется Главным управлением геодезии и картографии (ГУГК). Уже в 1920 г. было изготовлено несколько экономических карт. Вслед за этим для содействия осуществлению плана индустриализации страны стали создавать карты районов новых строительств Европейской и Азиатской частей СССР.

Крупным событием в научной жизни СССР было постановление правительства об издании Большого Советского Атласа Мира (в 1933 г.). Хорошо оформленный атлас в двух томах содержит мировые карты и карты СССР. В целом атлас получил высокую оценку как в нашей стране, так и за границей. Советские картографы издали также превосходный Морской Атлас в трех томах, а в 1954 г. — Атлас Мира в одном томе.

За годы пятилеток большие изменения произошли в технике составления карт. Широкое применение при создании топографических карт получила аэрофотосъемка. Советские картографы стали делать карты быстрее и точнее.

Партия и Советское правительство уделяют много внимания картографическому делу. В стране создана картографическая промышленность.

Все отрасли науки и хозяйства получают нужные им карты.

Чертеж всех сибирских городов и земель, составленный С. У. Ремезовым с сыновьями в 1698 г.





Строение Земли

ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ

Площадь поверхности Земли — 510 млн. *км*². Почти вся она нанесена на точную географическую карту. Большая часть поверхности Земли занята водой—океанами и морями. Все океаны и моря, соединяющиеся между собой, образуют Мировой океан.

Из всей поверхности Земли 361 млн. *км*², или 70,8%, приходится на Мировой океан и только 149 млн. *км*², или 29,2%,— на сушу.

Материки образуют как бы огромные островные массивы на поверхности Мирового океана, общей площадью 139 млн. *км*². Остальные 10 млн. *км*² суши составляют острова в морях и океанах.

Мировой океан подразделяется на четыре океана — Тихий, или Великий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Наибольший из них по площади — Тихий океан, наименьший — Северный Ледовитый океан.

Бо́льшая часть суши находится к северу от экватора: весь материк Евразии, вся Северная Америка, половина Африки и множество островов. Но все же водная поверхность в Северном полушарии составляет 61% площади, а суша — только 39%.

В Южном полушарии расположены: южная часть Африки, Южная Америка, Антарктида, Австралия, а также много островов. Морская поверхность здесь еще больше — 81%, а суши всего 19%.

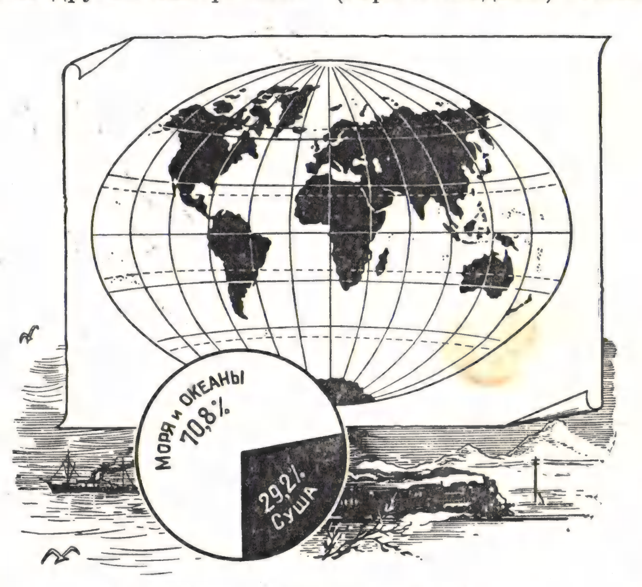
Интересно «попарное» расположение материков. Огромной Азии как бы соответствует в Южном полушарии почти в пять раз меньшая Австралия; небольшой Европе — огромная

Африка; Северной Америке соответствует примерно равная ей по площади Южная Америка. Лишь Антарктида не имеет себе «пары»: у Северного полюса находится глубокая впадина, заполненная водой Ледовитого океана с глубинами около 5 тыс. *м*.

Распределение материков вызывало особенный интерес ученых XVIII и XIX вв. По этому поводу высказывались разные соображения. Некоторые географы и геологи считали, что материки образуют как бы остов Земли, построенный по определенному закону. Другие видели причину «попарного» расположения материков в том, что они словно уравновешивают друг друга по полушариям: Южная Америка — Северную, Австралия и Африка — Евразию.

Внимательно рассматривая карту мира или глобус, можно заметить и другой интересный факт, о котором еще в XVIII в. писал М. В. Ломоносов, а именно: очертания западного берега Африки соответствуют восточным берегам Южной Америки. Ломоносов говорил, что это не может быть случайностью, но объяснить этого факта он не мог.

Лишь к концу XIX в. ученым стало ясно, что ключ к объяснению того, почему так, а не иначе расположены материки, надо искать в строении земного шара и в истории развития земной коры.



Распределение суши и воды на Земле.

Исследование учеными глубин океанов показало, что материки имеют вокруг себя мелководное пространство — материковую отмель до глубины 200 *м*, а далее идет резкий уступ (материковый склон) к большим глубинам океанов. Когда были составлены карты рельефа материков и глубин океанов и морей, удалось подсчитать, что средняя глубина Мирового океана — 3794 *м*, а средняя высота суши над уровнем моря — 875 *м*. Более детальное исследование рельефа суши и дна океанов выяснило, что горы и равнины на материках, а также глубокие впадины на дне Мирового океана распределены не беспорядочно, а с некоторой закономерностью.

Горы на Земле образуют два грандиозных «пояса». Один «пояс» состоит из Кордильер Америки, переходящих через Антарктиду в горы Австралии и далее — Восточной Азии. Другой «пояс» огибает лишь часть Земли — его образуют горы Южной Европы и Азии от Пиренеев до Гималаев. В него входят Альпы, Карпаты, Крымские горы, Кавказские, Копет-Даг, Тянь-Шань, Куньлунь, Памир, Гималаи.

Наиболее глубокие места в Мировом океане располагаются по соседству с высокими горами материков.

В первой половине прошлого века появилось несколько гипотез (предположений) об образовании материков и рельефа Земли. Наиболее широкое распространение получила гипотеза о том, что неровности на поверхности Земли (горы и впадины) возникли в результате сжатия земной коры при охлаждении Земли, примерно так же, как образуются морщины на поверхности печеного яблока. Эта гипотеза, однако, не объясняет ни происхождения, ни расположения материков.

Советские ученые уделяют очень большое внимание изучению вопросов о том, как образовались материки, рельеф суши и дна Мирового океана. Были разработаны новые гипотезы происхождения Земли и других планет (акад. О. Шмидт), возникновения гор, материков и океанических впадин (В. Белоусов). Взгляды современных ученых по всем этим интереснейшим вопросам подробно изложены во 2-м томе ДЭ.

МИРОВОЙ ОКЕАН

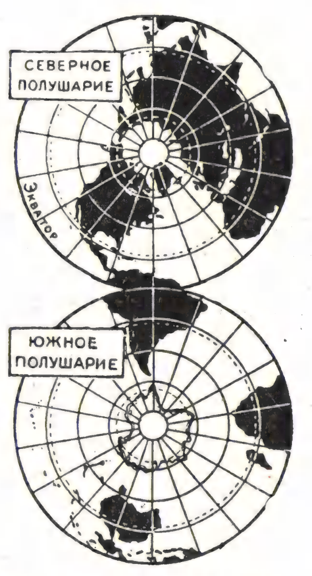
Вода, подобно твердой оболочке Земли, образует самостоятельную оболочку — г и д р о с ф е р у (по гречески «гидор» — вода, «сфера» — шар).

Гидросфера включает в себя громадную массу воды. Высчитано, что объем воды Мирового океана — более 1370 млн. *км*^{3}.

Объем всей суши, выступающей среди Мирового океана над его уровнем, только 125 млн. *км* [3].

Состав воды мы привыкли химически обозначать как соединение водорода и кислорода — H_2O. Но это — чистая вода, без всяких примесей. Вода же Мирового океана содержит в себе в растворенном виде немало различных солей: хлористый натрий, хлористый магний, сернокислые соединения магния, кальция, калия, углекислый кальций, бромистый магний. На вкус морская вода горько-соленая. Горьковатый вкус придает ей главным образом сернокислый магний. Кроме того, в воде Мирового океана присутствуют в виде механических примесей многие другие вещества и отдельные химические элементы (см. стр. 80).

Различных солей, растворенных в морской воде, довольно много и по объему и по весу. Если выпарить 1000 *г* морской воды и взвесить оставшиеся соли, то их окажется около 35 *г*. Больше всего в морской воде поваренной соли.



Распределение суши в Северном и Южном полушариях.

При громадном объеме гидросферы, конечно, и запас солей в ней колоссален.

Кроме солей и механических примесей, в морской воде содержатся газы. Интересно, что кислорода в ней содержится больше, чем в воздухе (33—35%), а азота — меньше (65—67%). Это имеет очень большое значение для развития живых организмов в океане.

ВОЗДУШНЫЙ ОКЕАН

Каждый из нас с малых лет знает, что он дышит воздухом, что без воздуха и дыхания невозможна жизнь. Глядя на безоблачное синее летнее небо, на вершины гор, каждый спрашивал себя, есть ли там, в вышине, такой же воздух, каким мы дышим на поверхности Земли, как велик «воздушный океан», сколь он глубок, из чего он состоит, везде ли одинаков.

Исследователи-географы и альпинисты побывали на многих самых высоких вершинах гор и убедились, что воздух там есть, хотя чем выше горы, тем труднее дышать.

Стратонавты и летчики поднимались на стратостатах и самолетах с особыми приборами для нормального дыхания выше самых высоких горных вершин, покрытых вечными снегами и льдами. На высоте 5000 *м* и выше дышать без особого прибора, подающего кислород, человеку уже трудно. На этой высоте свободно могут дышать лишь некоторые птицы.

Самые отдаленные облака, как показывают измерения, плывут на высоте около 80 *км*. Если бы там не было атмосферы [1], они не могли бы держаться на этой высоте.

В ясные ночи нередко можно видеть «падающие звезды» — это метеориты, влетающие в атмосферу Земли. Некоторая часть метеоритов падает на поверхность Земли в виде каменных или железных обломков, пролетев всю толщу атмосферы.

Попав в воздушную оболочку Земли, метеорит сталкивается с молекулами воздуха. Впереди него образуется как бы подушка — слой сжатого и сильно нагретого (до 20 тыс. градусов) воздуха, который светится вместе с самим метеоритом. Это свечение начинается на высоте около 120 *км*. Следовательно, воздух имеется и на этой высоте, хотя он здесь в миллион раз разреженнее, чем у поверхности Земли.

Наконец, верхняя граница полярных сияний достигает высоты 1000—1200 *км* от поверхности Земли. Если бы там не было газов, полярные сияния не могли бы возникать.

Вблизи земной поверхности содержится азота в сухом воздухе по объему 78,03%, кислорода — 20,99%, аргона — 0,94%, углекислого газа — 0,03%, водорода — 0,01% и крайне ничтожные доли («следы») других газов — гелия, неона, криптона, ксенона и т. д.

В воздухе всегда имеется некоторое количество водяного пара — от 0,1 до 4%. Кроме газов, в воздухе довольно много мельчайшей пыли. Пылинок в 1 *см* [3] воздуха, даже самого чистого, например в открытом месте после дождя, может насчитываться в нижних слоях атмосферы до 30 000, а при других условиях — сотни тысяч, даже миллионы.

Выше 100 *км* от поверхности Земли кислород и азот содержатся в воздухе не в таком виде,

[1] Слово «атмосфера» происходит от двух слов: «атмос» — воздух и «сфера» — шар.

как в нижних слоях атмосферы. Внизу каждая молекула кислорода состоит из двух атомов (O_2), а выше 100 *км* молекулы его распадаются на отдельные атомы и получается атомный кислород (O_1). Выше 200 *км* на атомы распадается и азот.

Таков состав внешней оболочки Земли — атмосферы.

СФЕРА ЖИЗНИ

Кроме перечисленных выше основных оболочек, или геосфер, образующих Землю, некоторые ученые выделяют в качестве самостоятельной геосферы Земли еще одну — б и о с ф е р у, т. е. то пространство, в котором существует на нашей планете жизнь (по-гречески «биос» — жизнь).

Это совершенно особая по своим качествам геосфера. Ведь жизнь во всем бесконечном многообразии ее форм распространена в нескольких из перечисленных выше геосфер. Она имеется в нижних слоях атмосферы, во всей толще воды Мирового океана, т. е. в океанах, морях, реках, болотах и т. п., на поверхности почти всей суши и даже на некоторой глубине в коре земного шара.

Биосфера состоит из всех наиболее распространенных в природе химических элементов, но характерными для нее являются элементы, входящие в состав живого вещества,— водород, кислород, азот, сера и особенно углерод.

ПЛОТНОСТЬ ЗЕМЛИ

Среднюю плотность (удельный вес) Земли удалось определить в самом конце XVIII в. при помощи чрезвычайно чувствительного прибора — крутильных весов. Этот прибор позволил сравнить притяжение небольшого свинцового шарика большим свинцовым шаром и Землей. Крутильные весы представляют собой легкий стержень, подвешенный за середину на тонкой металлической нити. По концам стержня укреплены два небольших свинцовых шарика. Два больших свинцовых шара подвешены так, что они находятся по разные стороны от стержня.

Когда стали приближать большие шары к маленьким, то они притянули к себе маленькие шарики и закрутили нить.

Так как сила сопротивления нити закручиванию была заранее измерена, то по углу, на который повернулся стержень, можно было вычислить силу притяжения большим свинцовым шаром маленького шарика. Притяжение же маленького свинцового шарика Землей—его вес. Значит, легко было узнать, во сколько раз слабее, чем Земля, большой свинцовый шар притягивает маленький шарик крутильных весов.

По закону всемирного тяготения, открытому Ньютоном, можно было вычислить, во сколько раз масса Земли больше массы большого свинцового шара. Так как радиус Земли известен, то легко было определить ее объем, а разделив массу на объем, найти среднюю плотность Земли; она равна 5,52 [1].

[1] О внутреннем строении Земли см. том 2-й ДЭ.



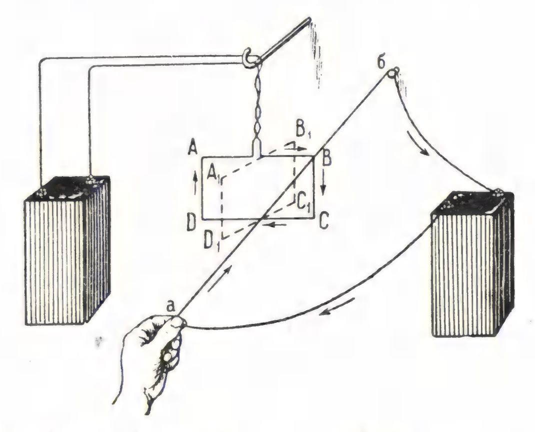
ЗЕМЛЯ — БОЛЬШОЙ МАГНИТ

МАГНИТНАЯ СТРЕЛКА — УКАЗАТЕЛЬ СТРАН СВЕТА

Магнетизмом называется особое свойство движущихся электрических зарядов. Если по проволоке пропустить электрический ток, т. е. заставить двигаться по ней электрические заряды, то вокруг проволоки в пространстве возникает м а г н е т и з м, или, как его иначе называют, м а г н и т н о е п о л е. Обнаружить магнетизм можно по взаимодействию тел, обладающих магнетизмом.

Подвесим на гибком шнуре рамочку, обтекаемую током, и около нее поместим провод, также обтекаемый током. Рамочка будет стремиться повернуться так, чтобы ее плоскость была параллельна проволоке: если плоскость рамки была в положении $ABCD$, то при пропускании тока по $аб$ рамочка примет положение $A_1B_1C_1D_1$. Это значит, что магнитные поля проводников, обтекаемых электрическим током, действуют друг на друга и вызывают движения проводников.

Некоторые вещества, как например железо и его сплавы, обладают способностью сильно намагничиваться, если внести сделанные из них тела в магнитное поле. Другими словами, вокруг намагниченных тел, сделанных из железа или его сплавов, возникают магнитные поля; эти поля в той или иной мере могут



Рамочка, обтекаемая током вблизи проводника, по которому течет электрический ток, стремится повернуться так, чтобы ее плоскость была параллельна направлению проводника.

сохраняться и после того, как тело будет изъято из намагничивающего поля; образуется так называемая остаточная намагниченность тел.

Так получаются, например, постоянные магниты из стали, намагниченные стальные стрелки, употребляемые в школьных опытах по физике и в практике (в компасах и других приборах).

Возьмем картонную трубку, намотаем на нее несколько рядов изолированной медной проволоки и пропустим по проволоке электрический ток от аккумулятора или от батареи сухих элементов. Внутри катушки образуется сильное магнитное поле.

Вложим в середину катушки стальное перо и вынем его оттуда: оно сильно намагнитится и будет притягивать другие перья и кусочки железа.

Возьмите большой школьный магнит в виде бруска и поместите над ним маленький компас: как бы вы ни поворачивали коробку компаса, стрелка его всегда будет располагаться вдоль магнита.

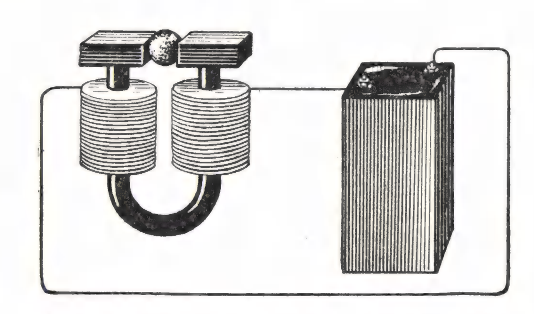
Но отставьте этот магнит в сторону, чтобы его действие на стрелку стало нечувствительным: как бы вы ни поворачивали после того коробку компаса, стрелка устанавливается в одном направлении: север — юг. Отсюда следует сделать вывод, что Земля тоже является большим магнитом.

Магнитное поле невидимо, но в его существовании можно легко убедиться. Накройте магнит листом плотной бумаги и насыпьте на него очень мелкие железные или стальные опилки. Они намагнитятся и вытянутся цепочками вдоль невидимых линий магнитного поля. В этом же направлении установится и стрелка компаса.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Земля, как магнит, имеет вокруг себя магнитное поле, которое действует на стрелку компаса. Примерное расположение магнитного поля Земли можно проследить на следующем опыте. Возьмите стальной шарик из шарикоподшипника и намагнитьте его.

Как намагнитить стальной шарик? Надо взять небольшой электромагнит из набора по электротехнике или собрать его из отдельных частей. Для этого нужно иметь П-образно согнутый железный стержень диаметром 12—15 *мм*, две катушки изолированной проволоки и наконечники из квадратного железа. Между этими наконечниками помещается, как показано на рисунке, стальной шарик от шарикоподшипника диаметром 2—3 *см*. Необходимо отметить концы диаметра, которыми он будет соприкасаться с наконечниками электромагнита при намагничивании; на этих концах будут полюсы намагниченного шарика.

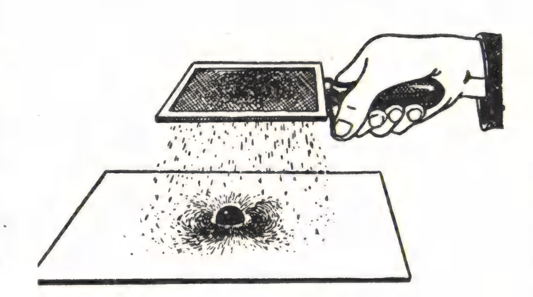


Намагничивание стального шарика при помощи самодельного электромагнита.

После намагничивания поместите шарик в отверстие, сделанное в середине картонного листа, так чтобы шарик углубился в него напо-

ловину, а полюсы шарика совпали бы с плоскостью картона.

На лист с шариком насыпьте мелкие стальные или железные опилки через ситечко или из марлевого мешочка. Опилки расположатся вокруг шарика по линиям его магнитного поля. Так же примерно располагаются линии магнитного поля и вокруг земного шара.



Стальной намагниченный шарик помещают в середину картонного листа и посыпают железными опилками; опилки располагаются по линиям направления магнитного поля вокруг шарика.

МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ. МАГНИТНЫЕ ПОЛЮСЫ

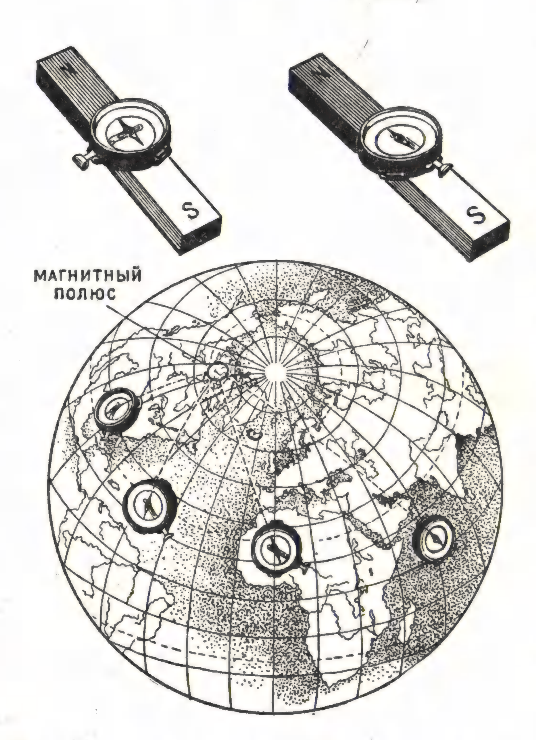
Свойства магнитного поля, образующегося вокруг земного шара, используются людьми для определения направления на Земле при помощи компаса.

Компас был известен в Китае около двух тысяч лет назад. В Европе им пользуются около тысячи лет. Уже Колумб во время путешествия в Америку обнаружил, что стрелка компаса показывает северное направление не совсем точно. Впоследствии установили: происходит это оттого, что магнитные полюсы Земного шара не совпадают с географическими. Магнитный полюс в Северном полушарии расположен на широте около 72°, вблизи берегов Северной Америки.

Конец стрелки компаса, показывающий на север, мы называем северным; следовательно, м а г н и т н ы й п о л ю с в Северном полушарии Земли является, по существу, ю ж н ы м, так как только разноименные полюсы магнитов притягиваются. А в Южном полушарии, тоже в стороне от географического Южного полюса, расположен с е в е р н ы й м а г н и т н ы й п о л ю с. К нему направлен южный конец стрелки компаса.

Наблюдения за положением магнитных полюсов Земли показывают, что со временем магнитные полюсы смещаются, очень медленно изменяя свое положение.

Координаты магнитных полюсов для 1950 г. были: магнитный полюс на севере — широта 72°, западная долгота 96°; магнитный полюс на юге — широта 70°, восточная долгота 150°.



Вверху: стрелка компаса, положенного на магнит, всегда ориентируется по направлению полюсов магнита, как бы ни поворачивали коробку компаса. Внизу: Земля представляет собой большой магнит, на поверхности которого стрелка компаса ориентируется также по направлению к магнитным полюсам.

Ввиду того что географический и магнитный полюсы расположены в разных местах, направление стрелки компаса на магнитный полюс не совпадает с направлением географического меридиана. Между этими двумя направлениями образуется угол, который называется м а г н и т н ы м с к л о н е н и е м. Каждое место поверхности Земли имеет свой угол склонения.

В районе Москвы склонение имеет величину около 7° к востоку; в Ленинграде — около 4°, также к востоку; в Якутске — около 17° к западу; во Владивостоке — около 9°, также к западу. Это значит, что для определения при помощи компаса направления географического меридиана, проходящего через Москву, нужно взять направление на 7° влево от северного конца стрелки компаса, а для Владивостока направление географического меридиана надо определить по направлению вправо на 9° от северного конца компасной стрелки.

Зная склонение магнитной стрелки в данном месте земного шара, мы всегда можем найти

и направление меридиана места. Если к тому же нам известна широта данного места, то мы можем определить географические координаты, или местоположение, данного пункта. Поэтому уже давно стали составлять магнитные карты, на которых проведены линии, соединяющие все точки поверхности, имеющие одно и то же склонение. Такая карта дает возможность определять положение корабля в море или самолета в воздухе. Для этого штурман должен точно знать географические координаты места, из которого корабль отправляется в плавание. Когда корабль пройдет известное расстояние по курсу, штурман может сверить с компасом карту магнитного склонения и точно определить географические координаты корабля в данный момент.

НАВИГАЦИЯ

Искусство водить корабль или самолет, учитывая склонение магнитной стрелки и другие условия, называется **навигацией** (от латинского слова «навис» — корабль. Навигацией также называют и период, в течение которого возможно судоходство).

Надо, однако, сказать, что на современных кораблях, построенных почти целиком из железа, компас не может показывать правильное направление магнитного меридиана, так как на него действует магнетизм судового железа. Это легко понять, если взять компас, заметить направление магнитной стрелки и затем приблизить к нему какой-нибудь железный предмет. Компас перестает показывать правильное направление: север — юг. Это явление — отклонение стрелки от действительного направления магнитного меридиана под действием судового железа — называется **девиацией** (от латинского слова «девиацио» — уклонение).

Для уничтожения девиации компаса разработаны различные способы. Так, например, вокруг компаса на судне располагают железные шары и магниты, магнитное поле которых может компенсировать (уравновесить) магнетизм судового железа, и поэтому компас показывает правильное направление магнитной стрелки. Вопрос об уничтожении девиации компаса разработал знаменитый русский ученый А. Н. Крылов.

Современный морской компас устанавливается на массивной тумбе. Вместо стрелки в нем вращается легкий диск, в середине которого укреплены параллельно расположенные маленькие магнитики. Этот диск с магнитами называется картушкой. Возле компаса помещают шары из железа и постоянные магниты, при помощи которых добиваются уничтожения вредного влияния железных масс корабля на стрелки компаса, т. е. уничтожают девиацию компаса.

Для того чтобы иметь полное представление о земном магнитном поле в данном месте, кроме магнитного склонения, надо знать также магнитное наклонение и напряженность магнитного поля.

Так как магнитные полюсы находятся внутри Земли, то магнитная стрелка, подвешенная по центру тяжести, стоит не горизонтально, а наклонена к горизонту. Угол этого наклона называется **магнитным наклонением**. С приближением к магнитному полюсу угол магнитного наклонения увеличивается. На магнитном полюсе магнитная стрелка принимает вертикальное положение; магнитное наклонение здесь равно 90°.

В разных точках магнитного поля сила магнитного притяжения различна, поэтому говорят о **напряженности магнитного поля**. Чем больше напряженность магнитного поля, тем сильнее магнитное притяжение.

Географические и магнитные полюсы Земли не совпадают. Для разных точек земной поверхности угол между направлением на географический полюс (направление меридиана места) и направлением на магнитный полюс бывает разным; этот угол называется магнитным склонением.



СЛУЖБА ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА

Если из года в год наблюдать в одном и том же месте положение магнитной стрелки компаса по отношению к географическому меридиану, то можно обнаружить, что это положение не остается постоянным: оно медленно

меняется так, что северный конец стрелки перемещается от меридиана либо к западу, либо к востоку. Хотя эти изменения в положении магнитной стрелки происходят очень медленно, их нельзя не учитывать. Поэтому карты магнитного склонения приходится время от времени менять, учитывая эти медленные изменения склонения. Они называются **вековыми изменениями магнитного поля** Земли (вековым ходом).

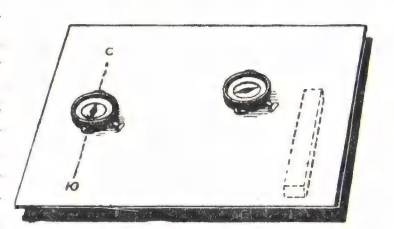
В разных местах земного шара вековые изменения магнитного поля происходят по-разному. Для того чтобы исправлять карты магнитного склонения соответственно вековым изменениям, нужно постоянно наблюдать за изменением магнитного поля. Эти наблюдения выполняет **Служба земного магнетизма**, которая организована почти во всех современных государствах. Служба эта имеет постоянные пункты наблюдения, которые называются **магнитными обсерваториями**. Она же устраивает экспедиции для определения направления и величины магнитного поля в разных местах Земли. На основании этих наблюдений составляются карты магнитного склонения.

ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВЕДЫВАТЬ НЕДРА ЗЕМНОГО ШАРА

Действие магнитных сил на земной поверхности не везде одинаково. Встречаются места, где магнитное поле значительно сильнее, чем в соседних районах. Такие районы получили название **магнитных аномалий**.

В Советском Союзе имеется много мест, в которых стрелка компаса показывает аномальные склонения: около Одессы, в Кривом Роге, в Курской и Белгородской областях, на Урале и в ряде районов Сибири.

Сделайте опыт: накройте кусок железа или кусок железной руды (магнетита) картоном или фанерой и перемещайте компас по поверхности фанеры. Как только компас окажется вблизи места, под которым находится кусок железа, направление магнитной стрелки изменится. Она уже не покажет направление магнитного меридиана: ее конец будет направлен на то место фанеры, под которым скрыт кусок железа.



Кусок железа, положенный под фанеру, заставляет магнитную стрелку компаса отклониться. Таким образом, компас может быть прибором, обнаруживающим наличие вблизи него магнитных железных руд.

В ряде мест земной поверхности магнитная стрелка, вделанная в прибор (где она вращается на острие, как в компасе, или подвешена на тонкой гибкой нити), может быть прекрасным указателем залежей магнитных железных руд или вообще магнитных аномалий.

Свыше 150 лет назад русский ученый Петр Иноходцев обнаружил в районе теперешних Курской и Белгородской областей, что магнитные стрелки его приборов испытывают сильнейшее воздействие каких-то намагниченных тел, по-видимому, скрытых под земной поверхностью. Иноходцев тогда же высказал предположение, что между Курском и Волгой должно быть под землей большое скопление железной руды. В дальнейшем русские ученые не раз исследовали эти места, которые получили название района **Курской магнитной аномалии** (КМА).

Несмотря на то что аномалия в районе Курской и Белгородской областей была очень хорошо изучена, все же до Великой Октябрьской социалистической революции не было точно известно, есть ли в этом районе железная руда, каковы условия ее залегания и ее запасы.

Великий основатель Советского государства В. И. Ленин поручил группе ученых во главе с И. М. Губкиным, А. Д. Архангельским и П. П. Лазаревым вновь исследовать этот район. Оказалось, что в земле на глубине от 150 до 300 *м* находятся огромные залежи — сотни миллиардов тонн сильно магнитных железных руд.

И в других районах нашей страны — на Урале, в Сибири, на Кольском полуострове — магнитные приборы позволили обнаружить места сильных магнитных аномалий; затем путем бурения в этих же местах установили наличие железной руды.

Для магнитной разведки употребляются более сложные приборы, чем обычный компас. Модель прибора, который носит название **вертикальных магнитных весов**, легко можно построить самому. Для этого необходимо взять пять тонких, хорошо отполированных иголок, одну вязальную спицу и пробку диаметром 15—20 *мм*; из трех деревянных планок сделать подставку (см. рис. на стр. 61 внизу). Одну из иголок необходимо пропустить по оси пробки, затем аккуратно, перпендикулярно иголке и возможно ближе к ней, проткнуть пробку спицей. Две пары оставшихся

иголок следует воткнуть в деревянные планки подставки, как указано на рисунке, и положить на эти крестовины из иголок спицу, которая может вращаться около оси, сделанной из иголки.

Передвигая спицу по отношению к оси, необходимо добиться, чтобы спица, положенная на подставку из иголок, заняла горизонтальное положение. Когда это удастся сделать, надо сильным магнитом или электромагнитом намагнитить спицу и снова положить ее на подставку. Окажется, что спица уже не будет занимать горизонтального положения, а наклонится под некоторым углом к горизонту. Этот угол окажется наибольшим, если ось вращения спицы будет расположена перпендикулярно к стрелке компаса.

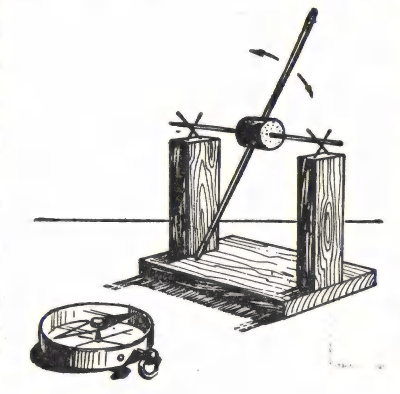
Такой прибор представляет собой в то же время модель так называемой стрелки наклонения, ибо эта стрелка более или менее точно указывает, как направлено магнитное поле в данном месте по отношению к горизонту.

Такая стрелка очень чувствительна к воздействию на нее даже небольших намагниченных тел.

При помощи стрелки наклонения оказывается возможным находить намагниченные тела, скрытые под поверхностью, над которой стоит стрелка.

Если вы повторите при помощи вращающейся намагниченной спицы опыт нахождения куска железа, положенного под фанеру, то вы увидите, что стрелка наклонения гораздо точнее, чем стрелка компаса, укажет местоположение куска железа.

При магнитной разведке площадь, которую хотят разведать, разбивают на квадраты; ставят на угол квадрата магнитные весы и определяют при помощи их изменение магнитного поля. Затем перемещают прибор на другой угол квадрата и так ведут измерения вдоль всех линий, которые называются профилями измерения магнитного поля. Точки измерения переносят на карту местности, и на этой карте строят кривую, которая в виде графика покажет распределение изменений магнитного поля. По этому графику судят о том, в каких местах под земной поверхностью можно ожидать намагниченных пород.



Модель магнитных весов. Намагниченная спица указывает направление магнитного поля по отношению к горизонту.

На основе магнитной съемки делают вывод: в таких-то местах и на такой-то глубине можно встретить намагниченные горные породы, в том числе руды металлов.

В настоящее время магнитные весы настолько усовершенствованы, что при помощи их обнаруживают под землей не только сильно магнитные железные руды, но и значительно более слабо намагниченные горные породы.

Для правильного истолкования наблюдений магнитной разведки важно знать, как сильно могут намагничиваться различные горные породы, например известняк, глина, песчаник, гранит, базальт. Чтобы сравнить способность различных горных пород намагничиваться в поле Земли, можно построить простую модель крутильных весов.

Для этого нужно иметь небольшой электромагнит. Он помещается в ящике, одна из стенок которого делается прозрачной (из стекла или плексигласа). В верхней стенке ящика делается отверстие, в которое вставляется клемма (из набора радиодеталей). К стерженьку клеммы прикрепляется (сургучом или канифолью) тонкая проволочка (чем тоньше, тем чувствительнее будет прибор). К другому концу этой проволоки прикрепляется алюминиевое коромысло, сделанное из фольги, согнутой несколько раз. На одном конце этого коромысла на трех ниточках укрепляется половина желатиновой облатки (из-под лекарств), а на другом конце — передвижной противовес, перемещение которого дает возможность уравновесить коромысло. После того как в облатку будет положен кусочек или порошок истолченной горной породы и когда коромысло уравновесится, снятая стенка ящика из стекла или плексигласа снова закрывается. Поворачивая клемму на верхней стенке ящика, добиваются того, чтобы облатка с испытуемым веществом была расположена недалеко от полюсов электромагнита. Затем электромагнит приключают к аккумулятору или к сухой батарее и наблюдают за втягиванием вещества в междуполюсное пространство. Чтобы узнать, с какой силой притягивает электромагнит

испытуемое вещество, нужно закрутить нить, на которой висит коромысло, в сторону, противоположную притяжению электромагнита. Для этого поворачивают клемму, к которой прикреплен подвес, до тех пор, пока облатка с веществом не выйдет из поля электромагнита: угол поворота клеммы служит показателем способности вещества намагничиваться. Клемму желательно снабдить указательной стрелкой, при помощи которой можно отмечать углы поворота головки клеммы. Такая модель крутильных весов дает возможность исследовать степень намагничивания различных веществ.

Теперь для магнитной разведки применяются приборы, устанавливаемые на самолетах. Такие приборы очень быстро, со скоростью передвижения самолетов, автоматически записывают графики изменения магнитного поля в данной местности.

При помощи аэромагнитной съемки за последние годы открыто много крупных аномалий в различных местах нашей страны. Некоторые из этих аномалий оказались связанными с залежами богатых железных руд, как например Соколовско-Сарбайское месторождение в Кустанайской области Казахской ССР.

Магнитная разведка дает возможность делать некоторые заключения о строении земной коры, что очень ценно для геологического познания верхних слоев земного шара.

ИЗМЕНЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Если взять магнитную стрелку, помещенную на острие, и наблюдать за ее концами, то окажется, что эти концы никогда не находятся

Крутильные магнитные весы; внизу — вид весов сверху; вверху, в круге, — способ подвески облатки или пробирки.

в покое. Они медленно движутся в ту или другую сторону, — как говорят, они совершают колебания около положения равновесия.

Очень наглядными становятся эти колебания, если магнитную стрелку подвесить на тонкой шелковинке и в центре подвеса прикрепить маленькое зеркальце.

Стрелку на подвесе мы помещаем в небольшой ящик и (чтобы колебания воздуха не приводили ее в движение) закрываем переднюю стенку стеклом или плексигласом. Через стеклянную стенку на зеркальце мы направляем луч света от осветителя, сделанного из трубки, в которую с одной стороны вставлена лампочка от карманного фонаря, а с другой — помещены на расстоянии 10—15 *см* два кружочка из черного картона с отверстиями диаметром в 5 *мм* (две диафрагмы).

«Зайчик» от зеркала можно направить на лист белой бумаги, на котором наклеена сантиметровая линейка, и поместить этот лист на расстоянии 2—3 *м* от прибора.

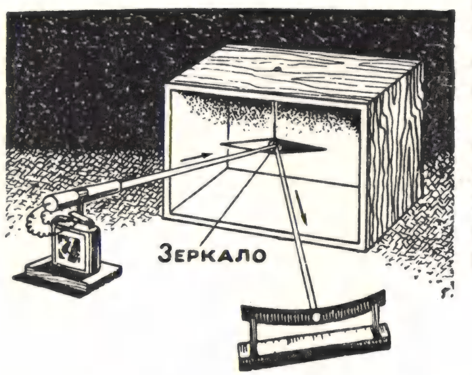
Когда горит лампочка осветителя, зайчик на листе бумаги не остается в покое; он дрожит и медленно перемещается в ту или другую сторону. Колебание зайчика объясняется тем, что дрожит подставка, а вместе с ней и ящик, в котором укреплена стрелка. Поэтому для такого рода наблюдений ящик надо ставить на подставку, которая находится прямо на грунте. Если этого сделать нельзя, то можно поместить ящик вместе с осветителем в каменном здании на подоконнике, на печке или на полке, укрепленной на капитальной стене.

Если сравнить положения зайчика в полдень и в полночь, то, как правило, они не будут совпадать. Зайчик очень немного (на несколько миллиметров) сдвинется в течение суток, колеблясь около некоторого среднего положения. Комната для наблюдения перемещений зайчика должна быть затемненной.

Отчего же перемещается зайчик? Оттого, что магнитная стрелка, к которой прикреплено зеркальце, также в течение суток немного перемещается; происходит это потому, что магнитное поле Земли изменяет свое направление в течение суток.

Если наблюдать положение магнитной стрелки длительное время, например в течение года, то можно обнаружить, что эти суточные колебания магнитной стрелки больше летом и меньше зимой.

Чем же объясняются колебания магнитного поля Земли? В настоящее время твердо установлено, что причиной этих колебаний

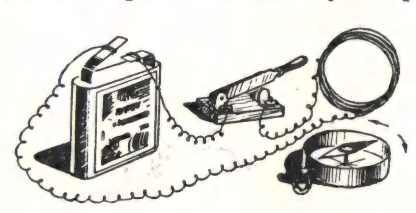


Магнитное поле Земли изменяется в течение суток; магнитная стрелка с зеркалом, подвешенная в закрытом ящике, при помощи отраженного от нее «зайчика» позволяет наблюдать суточные изменения магнитного поля Земли.

является световое излучение Солнца. Оно, как известно, сильнее в полдень, особенно летом, и, естественно, прекращается ночью, а зимой делается слабее.

Световое излучение Солнца, в особенности ультрафиолетовое, сильно действует на разреженные слои земной атмосферы, находящиеся на высоте нескольких сот километров над поверхностью Земли. Ультрафиолетовое излучение Солнца разбивает молекулы и атомы газа земной атмосферы на две противоположно заряженные электрические частицы. Вследствие этого в высоких слоях атмосферы частицы воздуха несут на себе электрические заряды. Чем сильнее ультрафиолетовое излучение Солнца, тем больше электрических зарядов оказывается в высоких слоях атмосферы. Когда эти заряды движутся, то они представляют собой не что иное, как электрический ток. Такого рода токи электрически заряженных частиц образуют вокруг себя магнитное поле, подобно токам, которые текут в металлических проволоках.

Сделайте следующий опыт: возьмите батарейку карманного фонаря, маленький компас и моток изолированной проволоки. Когда вы присоедините концы изолированной проволоки к батарейке, по проволоке пойдет электрический ток. Поднесите моток проволоки к стрелке компаса. Она сейчас же повернется, стремясь стать поперек витков проволоки. Поднося к стрелке мотки проволоки и удаляя их от нее, вы увидите, что стрелка компаса совершает небольшие колебания. Примерно то же происходит и с суточными колебаниями магнитной стрелки. В высоких слоях атмосферы к полудню увеличиваются атмосферные токи, и они действуют на компасную стрелку, отклоняя ее от положения равновесия. К ночи количество зарядов в атмосфере уменьшается; атмосферные токи ослабевают, и стрелка возвращается в положение равновесия.



Опыт, поясняющий, как могут происходить изменения в направлении магнитной стрелки под действием магнитного поля замкнутых электрических токов.

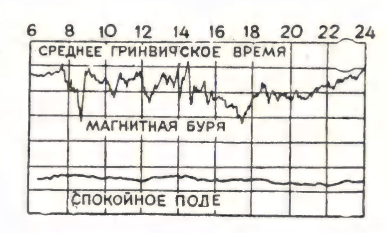
МАГНИТНЫЕ БУРИ. ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ

Иногда можно наблюдать неправильные колебания магнитной стрелки, значительно большие, чем суточные колебания. Стрелка вдруг начинает дрожать и все больше и больше отходит от положения равновесия, уклоняясь на несколько градусов, а затем медленно возвращается в положение равновесия. Такие явления наблюдаются иногда в продолжение нескольких часов и даже суток. Они вызваны магнитными бурями. Мы можем записывать изменения положения стрелки при помощи светового зайчика, отраженного от стрелки и падающего на движущуюся фотоленту. На этой фотоленте, после ее проявления, будут записаны все изменения положения магнитной стрелки, по которым мы можем судить о состоянии магнитного поля Земли. На нашем рисунке (см. стр. 64) показаны две записи — во время магнитной бури и в спокойный период. Магнитные бури объясняются солнечным излучением, только не световым, а излучением отдельных мельчайших частиц, несущихся с Солнца с огромными скоростями. Эти частицы вторгаются в атмосферу Земли и сразу увеличивают в ней количество электрических зарядов. Вследствие этого возникают сильные электрические токи, которые и действуют на магнитную стрелку.

Часто на севере по ночам наблюдаются возникающие вдруг на небе световые явления, которые называются полярными сияниями. Нередко сияния имеют форму лучей, причем их направление совпадает в общем с направлением силовых линий магнитного поля Земли. Полярные сияния появляются на высотах от 80 до 350 *км*; чаще всего

они возникают на высоте приблизительно 100 *км*.

Полярные сияния относятся к тем световым явлениям, которые имеют место в газосветных лампах. Если в лампах дневного света возбуждение газовых частиц и их свечение происходит за счет энергии сетевого электрического тока, то в атмосфере свечение возбужденных газовых частиц происходит за счет электрически заряженных частиц, летящих к нам от Солнца. Наблюдениями установлено, что полярные сияния и магнитные бури часто возникают одновременно (или с небольшим запозданием) с явлениями на Солнце: появлением солнечных пятен, вспышек факелов, извержений и т. д.



Автоматические приборы ведут запись изменений магнитного поля. На рисунке показана часть ленты от самопишущего прибора. Верхняя извилистая линия указывает, что над Землей «бушует» магнитная буря.

Особенно сильно проявляются магнитные бури в так называемой зоне полярных сияний, которая расположена на широте 66—67°. Очень часто, когда наступает полярное сияние, возникает и магнитная буря. По-видимому, и полярное сияние и магнитные бури имеют общую причину, а именно вторжение в земную атмосферу множества мельчайших частиц солнечной материи.

Магнитные бури оказывают очень большое влияние на телеграф, телефон и радио. В период сильных магнитных бурь телеграф из-за множества помех не действует. Нормальное распространение радиоволн нарушается. Зная причины магнитных бурь, люди научились при помощи приборов в некоторых случаях предсказывать это явление и предупреждать о нем учреждения связи.

Государственная служба земного магнетизма опирается на работу магнитных обсерваторий, расположенных во всех важных пунктах нашей страны. Особенно много их на севере. На магнитных обсерваториях находятся приборы-самописцы, которые записывают на фотобумаге при помощи светового зайчика изменения магнитного поля Земли.

Работа магнитных обсерваторий дает возможность непрерывно следить за изменениями магнитного поля Земли и предсказывать наступление тех магнитных явлений, которые имеют большое значение для народного хозяйства.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

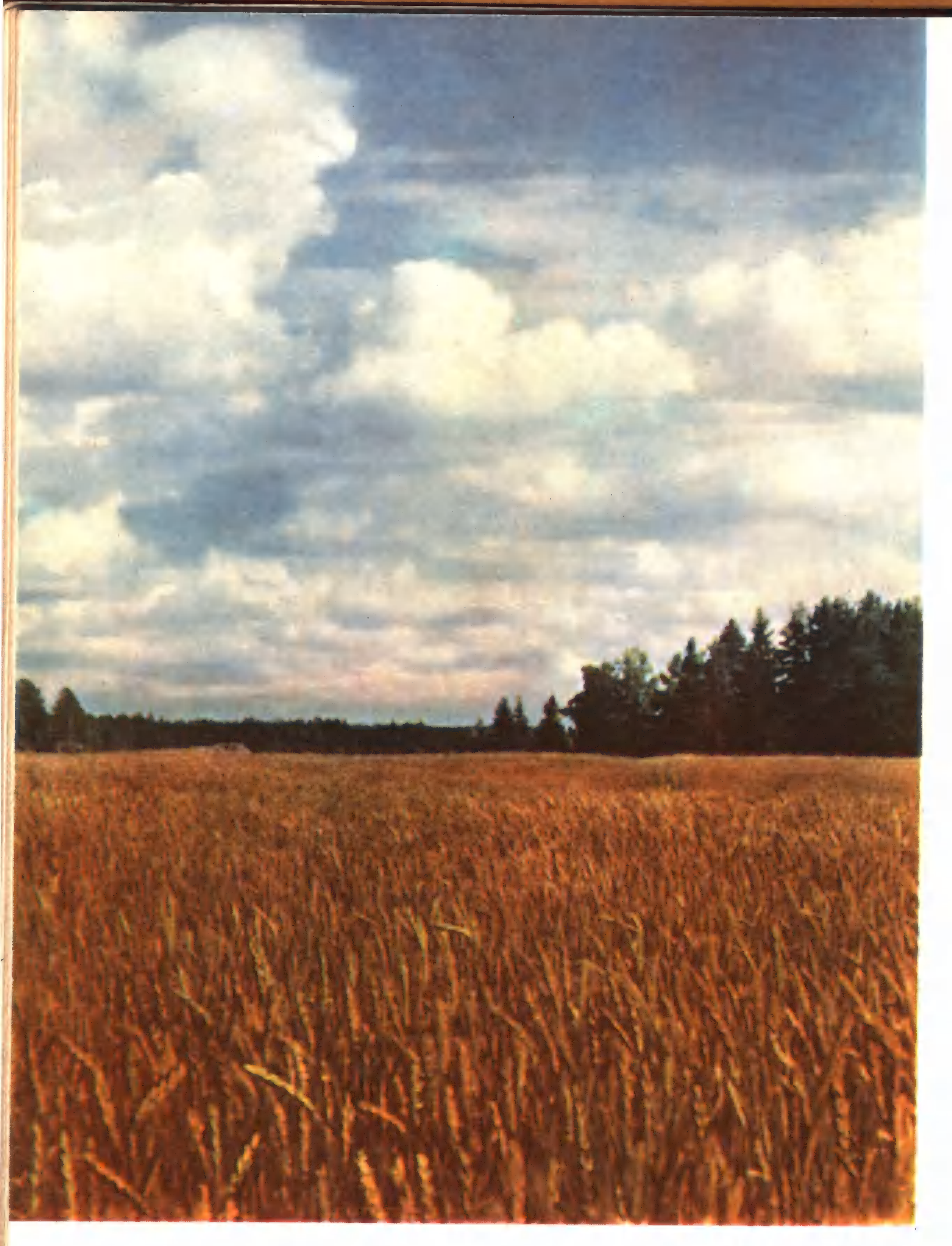
Было высказано много предположений о том, как возник земной магнетизм, но ни одно из них еще не может считаться вполне достоверным. В самое последнее время ученые установили, что главное земное магнитное поле, по-видимому, образуется в глубоких недрах — в ядре Земли, где вещество в отношении электропроводности находится в состоянии, подобном металлам: известно, что в металлах легко распространяется электрический ток. Кроме того, если в металлическом теле имеются места с различной температурой, то между ними возникают электрические токи. В ядре Земли возможны, во-первых, перемещения вещества, несущего электрические заряды, и, во-вторых, образование так называемых термоэлектрических токов. Вот эти два вероятных явления и могут быть, по-видимому, причиной того, что в недрах Земли возникают более или менее постоянные электрические токи.

На поверхности Земли и в атмосфере эти электрические токи образуют магнитное поле Земли.





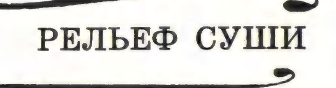
Ущелье Хаймаши (Кавказ).



Равнинный пейзаж.



Суша



РЕЛЬЕФ СУШИ

Земная поверхность очень разнообразна. Мы видим на ней высокие горы и обширные равнины, долины рек, глубокие овраги с обрывистыми склонами, разнообразные холмы и котловины.

Все эти возвышенности и понижения образуют рельеф поверхности суши.

Рельеф, который мы видим на том или ином участке земной поверхности, непрерывно изменяется. Однако эти изменения происходят большей частью так медленно, что мало заметны на глаз. Поэтому нам кажется, что горы, речные долины и другие крупные формы рельефа остаются неизменными.

На протяжении длительной истории развития Земли ее поверхность претерпевала весьма значительные изменения. Там, где в настоящее время возвышаются высочайшие горы (Гималаи, Кавказ, Альпы, Кордильеры и др.), много миллионов лет назад были глубокие впадины морского дна — так называемые геосинклинали. Такие впадины в виде глубоких желобов и в настоящее время имеются по окраинам океанов (например, Тихого океана), а вблизи их вдоль берегов протянулись цепи высоких гор (например, Кордильеры, Анды и др.). Интересно, что именно в окраинных частях материков и океанов часто бывают землетрясения и здесь же располагаются крупнейшие из действующих вулканов. Эти явления свидетельствуют о подвижности земной коры и о незаконченности процессах горообразования в этих областях земного шара.

Рельеф земной поверхности, его происхождение и развитие изучает особая отрасль географии — **геоморфология**[1]. Эта наука изучает развитие рельефа не обособленно, а в связи с геологическим строением местности, климатом, растительным и животным миром, хозяйственной деятельностью человека. Только при таком изучении можно понять происхождение и пути развития рельефа земной поверхности.

ЗНАЧЕНИЕ РЕЛЬЕФА ДЛЯ КЛИМАТА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Изучать рельеф необходимо потому, что он имеет большое значение в природе и в нашей жизни. Так, например, высокие горы обусловливают различие климатических условий на склонах и в долинах, расположенных по разные стороны от гребня гор. В свою очередь, климатические условия оказывают существенное влияние на реки и родники, особенности растительного и животного мира. Чтобы в этом убедиться, посмотрите на карту Земли. Исполинская стена Гималаев с одной стороны заслоняет долину р. Ганга с ее роскошной тропической растительностью от ледяных ветров Тибета, а с другой — препятствует проникновению в Тибет теплых ветров, дующих с Индийского океана.

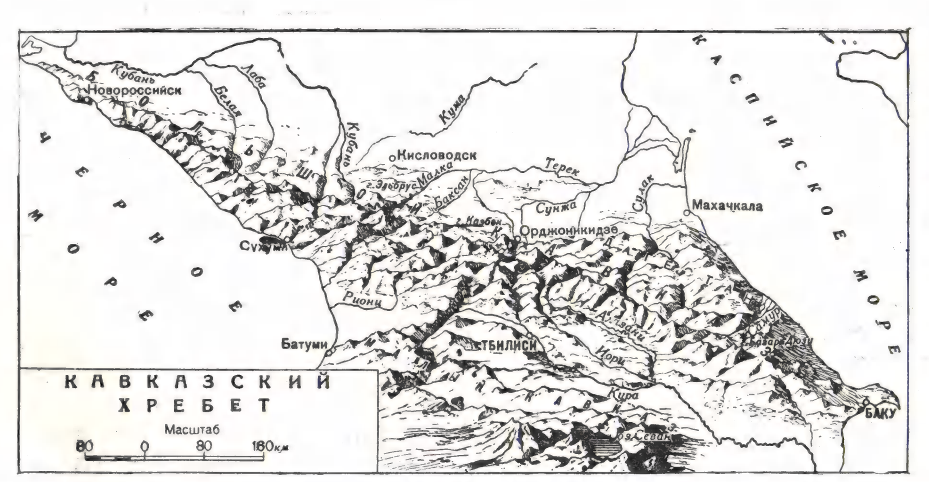
Всем хорошо известно, что на Черноморском побережье Кавказа и Южном берегу Крыма теплый и влажный климат, субтропическая растительность. Объясняется это тем, что хребты Кавказа и Крыма прикрывают побережье от холодных ветров, дующих с севера.

Слушая ежедневно сводки погоды по радио, вы, вероятно, замечали, что в столице Туркменской ССР — г. Ашхабаде в летнее время наблюдаются очень высокие температуры воздуха. Однако зимой здесь бывают сильные морозы, достигающие временами — 25°. Объясняется это тем, что Ашхабад не огражден с севера горными хребтами, вследствие чего холодные массы воздуха могут беспрепятственно сюда проникать зимой из более северных областей и резко понижать температуру воздуха.

Очень велико влияние рельефа на природу горных склонов, расположенных на разной высоте над уровнем моря. Известно, что по мере поднятия в горы температура воздуха все более и более понижается. С этим связано изменение почвенного и растительного покрова в горах. Возьмем для примера хребет Джунгарский Алатау, расположенный на границе между СССР и Китаем (Синьцзян, Уйгурская автономная область). Совершим путешествие в эти горы. У подножия дорога идет по полупустынной, летом выжженной солнцем степи с редкой растительностью и пятнами обнаженного глинистого грунта. Направимся в одну из горных долин и начнем подниматься вверх. Характер растительности заметно будет изменяться. На дне долины — кустарниковая и травянистая растительность с зелеными свежими листьями, а выше по склону древесная растительность образует уже настоящий лиственный лес. Здесь встречаются различные породы деревьев. Местами большие участки покрыты зарослями диких яблонь и груш. Особенно здесь красиво весной, когда деревья покрыты белыми и светло-розовыми цветами. Если смотреть издалека, то кажется, что склоны кое-где припорошены только что выпавшим на свежую зелень снегом.

Выше по склону видны темно-зеленые массивы хвойного леса из тяньшаньской ели, покрывающей все склоны. За ними

[1]По-гречески «ге» — земля, «морфе» — форма и «логос» — наука.



Рельефная карта Кавказского хребта.

располагается пояс субальпийских лугов. Здесь поражает взгляд роскошная травянистая растительность, достигающая полутораметровой высоты, с большим количеством цветковых растений, среди которых выделяются пионы и мальвы, местами сплошь покрывающие поверхность. Поднимемся еще выше в горы; здесь травянистая растительность становится все более и более низкорослой и разреженной. Вблизи границы вечных снегов субальпийские луга сменяются альпийскими лугами с разреженным травянистым покровом и низкорослой, приземистой растительностью. И, наконец, покажутся горные склоны, покрытые шапками вечных снегов, блестящих порой на солнце так сильно, что на них трудно смотреть без очков с темными стеклами. Кое-где здесь высятся обнаженные скалистые пики и зубцы. Такова картина высотной зональности, или вертикальной поясности, которая ярче или бледнее выражена почти во всех горах.



Долина горной реки в северных отрогах Терскей-Алатау.

Значительные различия природных условий наблюдаются между теневыми и солнечными склонами. Так, на северных склонах хребтов дольше, чем на южных, залеживается весной снег; здесь развиваются более многочисленные и крупные ледники, позже наступают весна и лето и раньше — осень и зима. Такие же различия имеются не только в горах, но и на холмах и даже склонах оврагов и лощин. Здесь на припеке летом скорее выгорает трава, в то время как на теневом склоне она дольше стоит зеленая.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Почти каждый крупный участок земной поверхности характеризуется своеобразным рельефом. В нем можно выделить равнины, холмы и горы.

Равнинами называются обширные участки суши с ровной или слабо волнистой поверхностью, обычно слегка наклоненной в одну сторону. Так, например, обширная Западно-Сибирская низменность имеет слабый наклон к северу, в сторону Северного Ледовитого океана, а Прикаспийская низменность — к югу, к Каспийскому морю. Равнины называют низменными, если их поверхность приподнята над уровнем океана не более чем на 200 *м*; возвышенными, если они располагаются над уровнем океана более чем на 200 *м*, но не превышают 500 *м*; и, наконец, выделяют нагорные равнины, если высота их поверхности над уровнем океана превосходит 500 *м*.

Холмистый рельеф представляет собой сочетание часто чередующихся возвышенностей (холмов), высота которых над основанием не превышает 200 *м*, и понижений (ложбин, котловин), расположенных между возвышенностями. Возвышенности имеют разную форму и располагаются изолированно, группами или образуют гряды.

Горный рельеф, как и холмистый, представляет собой также сочетание чередующихся возвышенностей (горные вершины, хребты) и понижений (долины, впадины, котловины) между ними, только высоты их значительнее (превышают 200 *м* от подошвы горы



Холмистый рельеф.



Горный рельеф.

до вершины). Горный рельеф обычно занимает большие пространства земной поверхности, образуя целые горные страны, как например Кордильеры, Альпы, Карпаты, Памир, Тянь-Шань, Алтай и др.

Сами возвышенности чрезвычайно разнообразны по форме и высоте. Одни вершины напоминают известные в геометрии тела: конусы, пирамиды, призмы, — а другие имеют более причудливые очертания. Особенно разнообразны формы возвышенностей в пустынях — то в виде колонн, то столбов, то грибов, а местами образуются формы, напоминающие развалины древних городов, крепостей и каких-то гигантских фантастических сооружений.

Крутые поверхности скал в горных пустынях нередко бывают покрыты множеством углублений (ячеек) различной формы, что придает такой поверхности вид пчелиных сотов.

Каждая форма рельефа ограничена склонами различной крутизны. Пересечение двух противоположных склонов хребта — его гребень — образует в о д о р а з д е л ь н у ю л и н и ю. В равнинном рельефе, где преобладают плоские, почти горизонтальные поверхности, часто бывает трудно установить положение водораздельной линии, так как ее заменяет целая водораздельная полоса, обычно заболоченная или занятая озерами. Такого рода водораздельные пространства типичны для Западно-Сибирской низменности, где слабо выпуклые поверхности водоразделов заняты обширными, сильно увлажненными моховыми болотами, среди которых располагаются бесчисленные озера с топкими торфяными берегами.

По дну понижений, ограниченных с двух сторон склонами, — долин, оврагов, балок — проходит в о д о с л и в н а я л и н и я, или т а л ь в е г. В речных долинах водосливная линия совпадает с руслом реки.

Склоны, ограничивающие какую-либо возвышенность, редко имеют одинаковую крутизну от вершины до основания. Чаще всего крутизна меняется, причем это изменение резко заметно на глаз и наблюдается по определенной линии. Если происходит перелом крутизны склона, причем склон большой крутизны сменяется склоном меньшей крутизны, то линия, по которой происходит смена крутизны, называется п о д о ш в е н н о й линией. Подошвенная линия ограничивает основания изолированных холмов и других возвышенностей, заметно выделяющихся на данной территории.

Если же происходит смена крутизны склона и склон меньшей крутизны сменяется склоном большей крутизны, то линия, по которой происходит смена крутизны, называется б р о в к о й. Линия бровки ограничивает сверху склоны оврагов, промоин, балок, речных долин.

Изображая рельеф на карте, топограф прежде всего старается выявить на местности и затем нанести на карту линии водоразделов, тальвегов, подошв склонов и бровки, которые образуют как бы «скелет» рельефа.

Для правильного понимания рельефа той или иной территории большое значение имеют также и его х а р а к т е р н ы е т о ч к и. К их числу относятся в е р ш и н н ы е, с е д л о в и н н ы е, у с т ь е в ы е и д о н н ы е т о ч к и. В е р ш и н н ы е точки располагаются на самых высоких местах возвышенностей, и с них дальше всего можно осмотреть окружающую местность. На топографических картах обычно подписываются высоты этих точек над уровнем моря. Точки, с которых местность особенно хорошо видна во все стороны, называются к о м а н д н ы м и точками. Высоты этих точек на картах подписываются крупным шрифтом, чтобы они лучше выделялись.

С е д л о в и н н ы е точки располагаются в самых пониженных местах гребней гор и вообще водораздельных линий. В горных районах

наиболее низко расположенные седловины — обычно самые удобные места для перехода с одного склона хребта на противоположный. Такие седловины называются перевалами или горными проходами.

На дне речных долин, оврагов и балок располагаются устьевые точки. Это устья рек, оврагов или балок.

Донные точки характеризуют глубину понижений местности. Они располагаются на дне замкнутых впадин, котловин и других понижений рельефа. Так, например, самая глубокая (донная) точка огромной Турфанской впадины, расположенной в Западном Китае, имеет высоту минус 154, т. е. она находится на 154 *м* ниже уровня океана.

По внешнему виду формы рельефа можно разделить на две основные группы: положительные и отрицательные — в зависимости от их положения относительно плоскости горизонта.

К положительным относятся горные хребты, холмы, кряжи, курганы и другие возвышенности.

Отрицательные формы рельефа представляют собой вогнутости, понижения или углубления относительно плоскости горизонта. К ним относятся речные долины, овраги, балки, котловины, впадины и др.

Посмотрите на курган, холм, бугор и какую-нибудь котловину. Вы увидите, что они со всех сторон ограничены склонами. Поэтому такие формы рельефа называют замкнутыми.

Незамкнутые формы рельефа бывают ограничены склонами с двух или трех сторон, как например речные долины, овраги.



Гора Эльбрус.

Формы рельефа бывают простые и сложные. Так, например, к числу простых форм можно отнести промоину, бугор, курган и т. п.

В отличие от простых форм сложные формы рельефа включают в себя несколько простых форм и обычно характеризуются более крупными размерами. Сложными формами рельефа всегда являются речные долины: их склоны, как правило, расчленены оврагами, балками, промоинами и лощинами. Любой горный хребет — также сложная форма рельефа: склоны его рассечены ущельями, от горного хребта всегда отходят в стороны более мелкие хребты и т. п. Поэтому в каждой сложной форме рельефа всегда можно найти несколько простых форм. При изучении рельефа они помогают разобраться в особенностях рельефа и понять условия его возникновения.

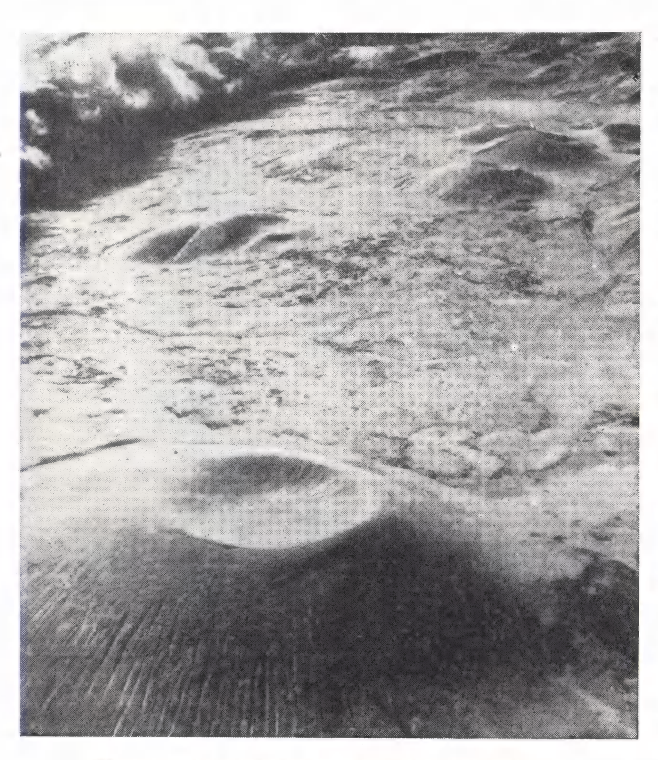
Только изучив отдельные формы рельефа и поняв условия их образования, можно правильно определить пути развития рельефа в целом. А это необходимо при проектировании и строительстве сооружений, при прокладке дорог, в сельском хозяйстве и в других областях хозяйственной деятельности человека.

КАК ВОЗНИКАЮТ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

На образование и развитие форм рельефа активно воздействуют две группы сил: одна — это внутренние силы Земли, основная причина возникновения которых обусловлена внутренней теплотой нашей планеты, другая — внешние силы, возникающие под воздействием тепловой энергии Солнца. Посмотрим, что это за силы и как они проявляются в процессе возникновения и развития форм рельефа.

Деятельность внутренних сил проявляется, прежде всего, в процессах горообразования и вулканизма. Это значит, что в результате их деятельности возникают основные неровности земной поверхности — горы и целые горные страны. Эти силы — строители рельефа земной поверхности.

Наибольшая активность внутренних сил в Европе и Азии приурочена к двум поясам — Средиземноморскому и Тихоокеанскому. В Советском Союзе в пределы первого пояса входят Карпаты, Крым, Кавказ и горы Средней Азии, а в пределы второго — Сахалин, Камчатка и Курильские острова. Для всех этих районов



Потухшие вулканы Армянского нагорья.



Ключевская сопка.

характерны землетрясения, в большинстве из них имеются вулканы. Последние подразделяются на действующие и потухшие. Вулканы, которые время от времени извергаются и постоянно выделяют пары и газы, называются действующими, а вулканы, извержения которых не зарегистрированы в историческое время, называются потухшими (см. т. 2 ДЭ). Примером потухших вулканов является гора Эльбрус на Кавказе, увенчанная величественной шапкой вечных снегов, а также многие горы Армянского нагорья.

Действующие вулканы в пределах Советского Союза имеются только на Камчатке и на Курильских о-вах. В 1934 г. на Курильских о-вах в результате извержения вулкана Алаид образовался небольшой островок, впоследствии ставший полуостровом. На Камчатке расположен высочайший вулкан Евразии — Ключевская сопка, вершина которой достигает 4750 *м*. Часто и грозно извергаются на Камчатке сопки Авачинская, Шивелуч и некоторые другие.

Застывшая лава вулканических извержений в некоторых местах покрывает огромные участки земной поверхности. Так, например, застывшей лавой сложена западная часть Средне-Сибирского плоскогорья, называемая областью сибирских траппов, площадь которой исчисляется в 1,5 млн. $км^2$. Здесь произошло не только излияние лавы на поверхность, но и внедрение магмы по трещинам земной коры, длина которых достигала, по-видимому, многих километров.

Внешние силы Земли обусловлены тепловой энергией Солнца. Деятельность этих сил проявляется весьма разнообразно, но в конечном счете все они стремятся выровнять, сгладить рельеф.

Солнечные лучи нагревают земную поверхность неравномерно. Днем, особенно в пустынных и полупустынных районах, поверхность сильно нагревается, а ночью быстро охлаждается. Вследствие этого минералы, слагающие поверхность горных пород, то расширяются, то уменьшаются в объеме, что приводит к разрушению горных пород. Ветер подхватывает мелкие обломки пород и переносит их в понижения. Поверхностные воды, в свою очередь, разрушают горные породы, размывая и растворяя их. Все эти процессы разрушения горных пород называются выветриванием. (Более подробно об этом рассказывается в т. 2 ДЭ.)

Текучие воды — реки, ручьи, временные потоки, двигаясь по земной поверхности, размывают ее, т. е. также разрушают горные

породы, слагающие поверхность. Продукты разрушения — гальку, песок, ил — текучие воды переносят и откладывают. Такой процесс разрушения пород, слагающих земную поверхность, называется эрозией, а процесс отложения водой продуктов разрушения называется аккумуляцией. Водный поток, как пила, пропиливает, прорезает, углубляет долину или овраг. Если бы только этим ограничивалась работа водного потока, то все ручьи и реки текли бы в долинах с отвесными склонами. Однако в природе такие склоны встречаются редко; обычно склоны долин более или менее круто наклонены, причем довольно часто один склон круче другого. Значит, какие-то другие силы делают склоны пологими, расширяют долину.

Понаблюдайте, как во время сильных дождей или при быстром таянии снега по склонам долины почти сплошным потоком течет вода. Она смывает почвенный слой и мелкие обломки горных пород, слагающих склон, и откладывает весь этот материал у подножия склона, где скорость течения потоков воды уменьшается. В результате всего этого склоны долины выполаживаются, становятся пологими.

Расширению долины способствует и сам водный поток, т. е. река. Струи ее бьют в берега, причем скорость их возрастает на выпуклых дугах речных излучин. Здесь и происходит наиболее сильное разрушение берегов. Сами излучины постепенно смещаются в сторону уклона долины, в направлении к устью реки. Таким образом, расширение русла потока и смещение излучин вниз по долине приводит к тому, что выступы склонов долины постепенно разрушаются, а сама долина при этом расширяется.

Размывающая работа водного потока не ограничивается лишь двумя направлениями — вглубь и вширь. Водный поток размывает поверхность в сторону, откуда он течет. Посмотрите, как растет овраг. Его верховья все далее и далее врезаются в область водоразделов.

Очень многие формы рельефа образованы в основном деятельностью текучих вод: речные долины, овраги, балки и лощины.

Большое влияние на образование рельефа оказывает деятельность подземных вод. Наиболее сильно это заметно в районах, где поверхностные слои горных пород сложены растворимыми и водопроницаемыми горными породами (известняками, гипсом, доломитом, каменной солью). Здесь воды атмосферных осадков, просачиваясь через водопроницаемые



Извержение вулкана Шивелуч.



Застывшие лавовые потоки на склонах одного из вулканов Камчатки.



Растущий овраг.

Для рельефа горных стран, подвергавшихся оледенению, типичны **ц и р к и**, или **к а р ы**, имеющие вид креслообразных углублений, располагающихся по склонам гор; с трех сторон кары ограничены крутыми скалистыми стенками и открыты с четвертой (в сторону падения склона). Благодаря выветриванию кары постепенно увеличиваются в размерах в стороны и в глубину.

Работу ветра, как и воды, можно наблюдать повсеместно от тундровых районов на севере до пустынных на юге. Однако при формировании рельефа ветер имеет решающее значение только в пустынных областях. Большие площади в пустынях покрыты песками. Формы рельефа здесь чрезвычайно разнообразны и сложны.

Бо́льшая часть песчаных пустынь летом покрыта разреженной кустарниковой и травянистой растительностью. Только ранней весной некоторые пустыни покрываются густой травянистой растительностью, а местами появляются целые поляны прекрасных тюльпанов и маков. Однако к началу лета вся эта растительность высыхает и остаются лишь отдельные кустики песчаной акации, причудливо завитые ветви низкорослого саксаула и желтые пучки листьев пионера песчаных пустынь — селина, образующего высокие кочки.

В пустынях, где растительности нет, наиболее характерная форма песчаного рельефа — **б а р х а н ы**. Это холмы серповидной формы с заостренными концами, обращенными в сторону ветров, преобладающих в данном районе.

Пески, покрытые разреженной растительностью,— так называемые **п о л у з а к р е п л е н н ы е** пески — наиболее широко распространены в районах песчаных пустынь Средней Азии. Здесь часто встречаются **п е с ч а н ы е г р я д ы** значительной длины, сохраняющие свое направление на большие расстояния. Они также образуются накоплением песка, переносимого ветром. Кроме того, для этих мест очень характерны песчаные гряды, соединенные невысокими песчаными перемычками. Географам известны и другие формы рельефа пус-

поверхностные слои, достигают водоупорных слоев и скапливаются над ними в **в о д о н о с н ы х г о р и з о н т а х**. В пределах водоносных горизонтов подземные воды перемещаются по трещинам горных пород, частично растворяя их. В результате образуются подземные пустоты — **п е щ е р ы**. Иногда кровля этих пещер обваливается, и на земной поверхности образуются замкнутые углубления— **к а р с т о в ы е**[1] **к о т л о в и н ы**. Кроме того, воды атмосферных осадков, текущие по поверхности, просачиваются в трещины горных пород и растворяют их. При этом образуются углубления, нередко округлой формы, которые называются **к а р с т о в ы м и в о р о н к а м и** (см. т. 2 ДЭ).

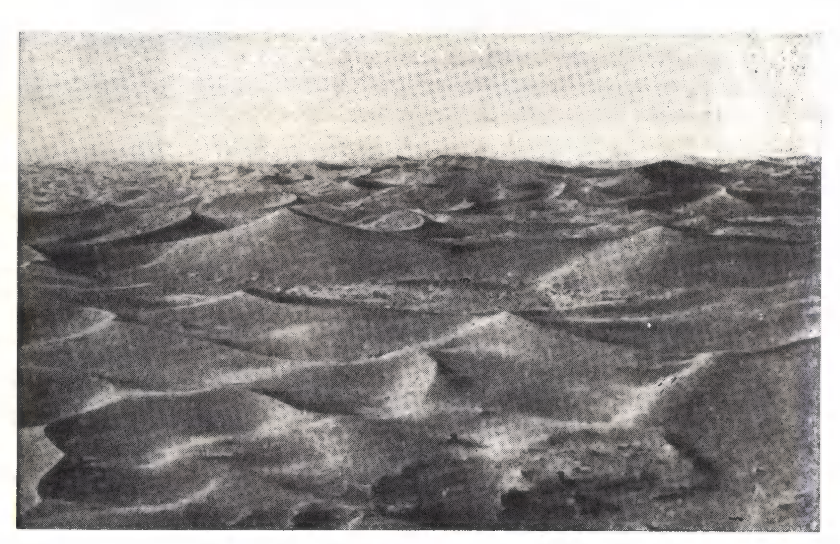
На формирование рельефа земной поверхности значительно влияет работа ледников.

Лед, как и вода, двигаясь по поверхности, постепенно уничтожает ее неровности. Выступы горных пород под действием ледника со временем сглаживаются, поверхность их полируется, и они превращаются в куполообразные холмы, которые называются **б а р а н ь и м и л б а м и**. Двигаясь по склонам, ледники выпахивают иногда довольно глубокие ложбины, расширяют и углубляют существующие понижения.

[1] Слово «карстовые» происходит от названия горной области Карст, расположенной на восточном побережье Адриатического моря, где такие формы рельефа особенно развиты.

тынь. (Более подробно о них рассказывается в т. 2 ДЭ.)

В районах вечной мерзлоты образуются своеобразные формы рельефа. Здесь поверхностные воды, попадающие в грунт от дождей и таяния снега, не могут проникнуть на большую глубину, а, кроме того, испарение воды вследствие низких летних температур незначительно. В связи с этим верхний слой грунта перенасыщается водой и превращается в подвижную вязкую массу — плывун, который медленно сползает по склонам. В таких местах поверхность нередко заболачивается, причем болота иногда располагаются на довольно крутых склонах.



Барханы.

На низменных заболоченных пространствах, особенно в районах Восточной Сибири, порой встречаются довольно значительные холмы. Они образовались в результате замерзания грунтовых вод и последующего вспучивания грунта в этом месте. Эти холмы в районах Якутии называют булгунняхами. В центральной Якутии на поверхности часто встречаются многочисленные замкнутые углубления, их называют аласами. Они образовались в связи с просадкой грунта, вызванной таянием находящихся в нем масс льда или вечно мерзлой почвы.

***

Мы рассмотрели некоторые основные силы (внутренние и внешние), которые образуют рельеф поверхности суши.

В природе редко можно встретить форму рельефа, образованную какой-либо одной из этих сил. Чаще всего эти силы действуют совместно и одновременно.

Все внешние силы, как мы уже говорили, стремятся выровнять, сгладить рельеф. В течение многих тысяч и миллионов лет речные долины из узких, неглубоких превращаются в широкие и глубокие, а примыкающие к ним водоразделы становятся более узкими и менее высокими. Древние горы могут быть так сильно разрушены, что на их месте останутся лишь невысокие холмы. Горный рельеф превратится в так называемый пенеплен, или «почти равнину».

Примером такого пенеплена с беспорядочно разбросанными холмами могут служить значительные пространства Центрального Казахстана, где в глубокой древности не раз возникали высокие горы, впоследствии разрушенные



Участок казахского мелкосопочника.

внешними силами природы. Эту территорию называют казахским мелкосопочником.

Нас окружает когда-то возникший и непрерывно развивающийся и изменяющийся рельеф. Изобразить рельеф точно и правдоподобно на карте, изучить, описать и предсказать пути его дальнейшего развития — увлекательная и очень важная задача, которая решается советскими географами и картографами.

КАК ИЗУЧАЮТ РЕЛЬЕФ ЗЕМЛИ

Одним из наиболее важных средств для изучения рельефа является карта. С помощью карты можно одновременно обозреть рельеф больших по площади территорий и выявить его наиболее характерные и существенные особенности.

В числе современных карт, используемых для изучения рельефа, большое значение имеют крупномасштабные и точные топографические карты, где рельеф изображен с помощью горизонталей, т. е. линий, расположенных на определенной высоте над уровнем моря (см. стр. 40—41).

По современным топографическим картам можно выявлять особенности внешнего вида рельефа местности, а в отдельных случаях можно сделать заключение и о геологическом строении ее. Например, значки карстовых форм рельефа на карте свидетельствуют, что вблизи земной поверхности залегают слои известняков, гипса или каменной соли, а знаки бугристой поверхности на изображении болота — что в данном месте имеется слой вечной мерзлоты. Таких примеров можно привести очень много. Однако все эти способы изображения рельефа на картах в большинстве случаев не объясняют причин своеобразия рельефа и истории его возникновения и развития. Чтобы отобразить эти причины и историю развития рельефа, составляют особые, специальные геоморфологические карты. При этом широко используют материалы аэрофотосъемки.



Аэрофотоснимок горного ледника.



Аэрофотоснимок овражистой местности.

Большую помощь в изучении рельефа высоких гор оказывают альпинисты. При восхождении на горы они ведут научные наблюдения, разыскивают полезные ископаемые. Ежегодно летом сотни альпинистов поднимаются на вершины Кавказа, тысячи туристов направляются в другие горы.

Альпинизм — прекрасный отдых для физически крепких людей со здоровым сердцем и легкими. Он дисциплинирует, вырабатывает чувство ответственности за себя и других и развивает такие ценные качества характера, как смелость и находчивость.

ЗНАЧЕНИЕ РЕЛЬЕФА ЗЕМЛИ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Рельеф земной поверхности обусловливает многие особенности той или иной территории, а поэтому при любом строительстве, поисках полезных ископаемых, в сельском хозяйстве и в военном деле всегда приходится считаться с рельефом земной поверхности. Для этого недостаточно знать только внешние особенности форм рельефа, т. е. размеры, ориентировку, крутизну склонов и т. д. Необходимо иметь представление о происхождении рельефа и его развитии. Поэтому большое значение имеют данные географических обследований.

Каждый год в различные части нашей Родины выезжают географические экспедиции, важной частью работы которых является изучение рельефа. В экспедициях исследователи собирают материалы о геологическом строении местности, глубине залегания грунтовых вод, деятельности текучих вод и т. д. Все эти данные, характеризующие особенности происхождения и развития форм рельефа, позволяют решать многие вопросы хозяйственного освоения местности. Покажем на отдельных примерах, как это осуществляется.

В нашей стране возводятся крупнейшие в мире гидротехнические сооружения — судоходные и обводнительные каналы, огромные плотины на реках и мощные гидроэлектростанции. Чтобы спроектировать и построить любое из этих сооружений, нужно хорошо знать рельеф окружающей местности и процессы, создающие этот рельеф.



Аэрофотоснимок речных излучин.

Возьмем, например, строительство Горьковской ГЭС — одной из крупнейших строек шестой пятилетки. Чтобы приступить к проектировочным работам, необходимо было, прежде всего, иметь хорошую топографическую карту долины всего верхнего течения р. Волги. Однако этого было недостаточно. Проектировщики знали, что выше плотины будет огромное водохранилище (теперь оно уже есть), а уровень воды в Волге повысится до города Ярославля. Воды реки вследствие этого зальют устья многих притоков и частично растекутся по оврагам и балкам, которые расчленяют склоны долины Волги и ее притоков. Далее подъем воды в Волге неизбежно вызовет подъем уровня грунтовых вод,что может привести к заболачиванию ценных для сельского хозяйства пойменных лугов, расположенных в долинах притоков реки. Поэтому, например, одновременно со строительством Горьковской ГЭС началось сооружение защитных валов и плотины в долине р. Костромы. Если бы этого не предусмотрели, то сенокосные угодья в долине р. Костромы были бы затоплены. А ведь в этом районе разводят ценные породы рогатого скота в совхозе Караваево и колхозах.

Под действием волн и колебаний уровня воды в водохранилище склоны его могут усиленно размываться и оползать, особенно там, где они сложены рыхлыми горными породами. Если это произойдет, то вскоре после затопления водохранилища на прилегающих к нему землях окажутся под угрозой уничтожения леса, пашни, населенные пункты и промышленные сооружения.

Чтобы не допустить подобных явлений, необходимо до начала проектировочных работ тщательно изучить рельеф прилегающей территории и ее геологическое строение и научно обосновать пути развития этого рельефа.



Схема границ Цимлянского водохранилища в районе высокого овражного берега реки Дона.

Большую исследовательскую работу провели географы, геологи и гидрологи на Цимлянском водохранилище. Воды его заполнили долину р. Дона до г. Калача. Дон имеет много притоков, его долина изрезана глубокими оврагами, поэтому у Цимлянского водохранилища много заливов, берега его извилистые. Таким образом, строение долины Дона определило характер водохранилища. Места, где берега реки сложены легко размываемыми лёссовидными суглинками, будут быстро разрушаться, образуя обрывы. Предполагают, что переработка берегов Цимлянского водохранилища будет происходить быстро в связи с легкой размываемостью пород, отсутствием плотного дернового покрова на склонах берегов и высокими волнами, возникающими на водохранилище.

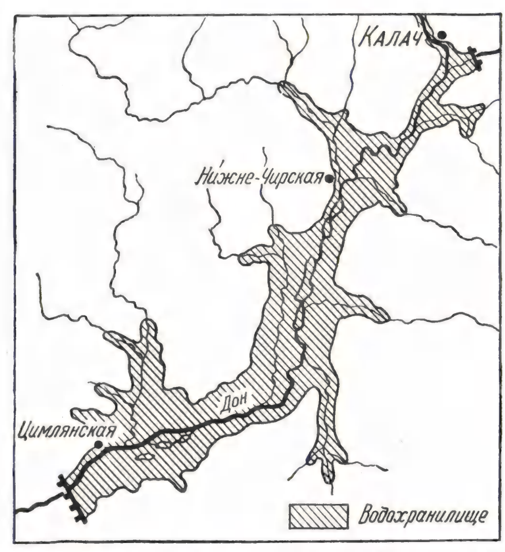


Схема Цимлянского водохранилища (в плане). Вода, заполнившая водохранилище, заняла все естественные понижения рельефа долины реки Дона.

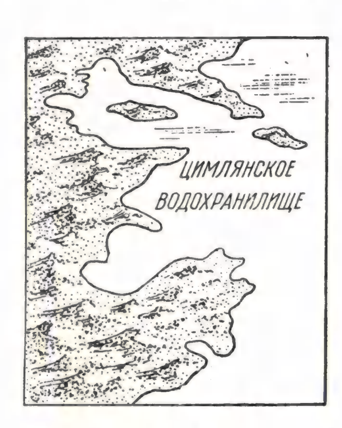


Схема границ Цимлянского водохранилища в районе грядовобугристых песков.

Важное значение имеет изучение рельефа для сельского хозяйства. В связи с этим географические экспедиции работают в районах, где замечается усиленный рост оврагов, уменьшающих площадь пахотных угодий и способствующих смыву ценных почв. В результате этих экспедиций составляются геоморфологические карты и описания местности, на основании которых разрабатываются меры борьбы с ростом оврагов.

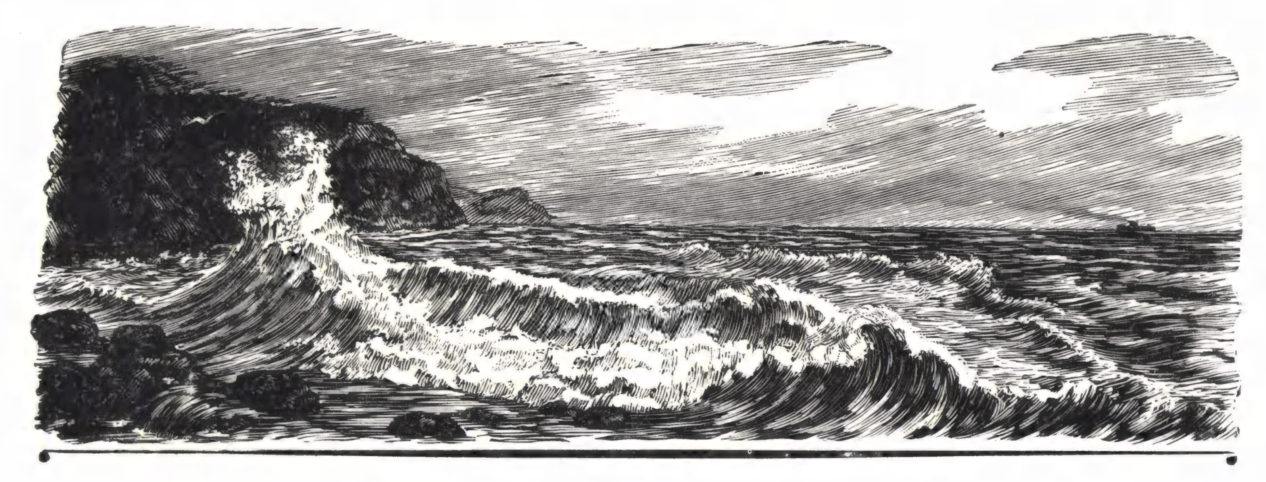
На дне оврагов с крутым продольным профилем на перерез водотоку ставят каменные или из хвороста перепады. У созданной таким образом запруды откладываются частицы грунта, которые несет водоток по оврагу. Постепенно происходит заиливание водотока до уровня верха перепадов. Овраг становится более пологим, а в связи с этим уменьшается размывающая сила воды и замедляется или совсем прекращается дальнейший рост оврага.

Лучший способ борьбы со смывом почв и ростом оврагов — создание полезащитных полос. Лес хорошо укрепляет склоны и препятствует их разрушению. Чтобы уменьшить смыв почв в горных странах, приходится искусственно изменять рельеф. Крутые склоны гор, где смыв почв особенно большой, террасируются, т. е. крутой склон превращают в ряд горизонтальных площадок, не допускающих смыва почв.

Наше сельское хозяйство — крупное механизированное хозяйство, где прочное место занимают тракторы и комбайны. Однако, если не учитывать рельефа местности, производительность этих машин может быть недостаточно высокой.

Некоторые участки обширной территории СССР сильно заболочены, хотя они и вполне пригодны для сельскохозяйственного использования. К их числу, например, можно отнести многие места Мещёрской низины. Сейчас здесь производят большие работы по осушению болот (мелиорация) — роют канавы и каналы, по которым болотные воды стекают в реки. Однако, прежде чем рыть эти канавы и каналы, нужно определить уклон местности. Для этого пользуются точными топографическими картами и особыми геодезическими приемами, которые называются **нивелированием**. С помощью нивелирования определяют высоты соседних точек местности, т. е. узнают превышение одной точки местности над другой.

Мы привели только некоторые примеры значения рельефа суши. Можно без преувеличения сказать, что без знания рельефа и учета его особенностей невозможно правильное использование территории для хозяйства.



Водная оболочка Земли

ОКЕАНЫ И МОРЯ

Рассматривая глобус или карту полушарий, нетрудно заметить, что все океаны и моря соединены между собой. На этом основании знаменитый русский географ и океанограф[1] Юлий Михайлович Шокальский (см. стр. 431) назвал всю эту непрерывную водную оболочку Мировым океаном.

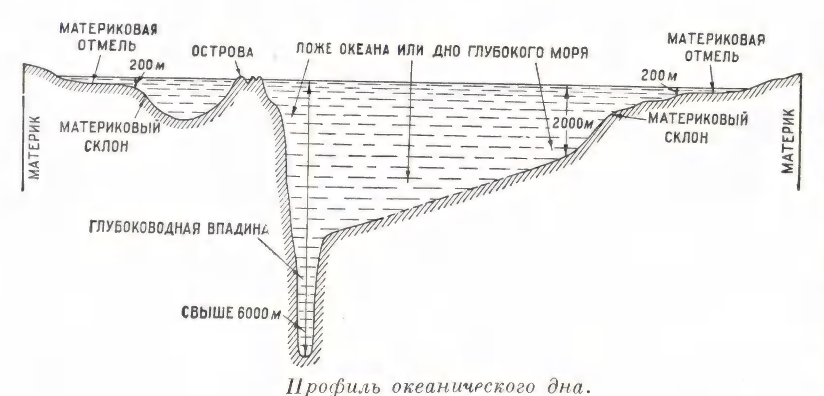
Мировой океан делят на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Каждый из них — часть Мирового океана. Некоторые зарубежные ученые считают самостоятельным океаном водное пространство вокруг Антарктиды и называют его Южным Ледовитым океаном.

[1] Океанография — наука, занимающаяся изучением океанов и морей. Океанограф — ученый, посвятивший себя этой науке.

В Мировом океане, кроме собственно океанов, выделяются моря и заливы.

Вода каждого моря по своим свойствам (по солености, температуре) заметно отличается от свойств воды соседнего моря или океана. В заливах же такой разницы нет или она незначительна. Так, например, вода Бискайского залива по существу такая же, как и в Атлантическом океане, а вода Азовского моря по солености резко отличается от черноморской воды.

На картах названия «залив» и «море» употребляются не всегда правильно. Например, заливы Мексиканский, Калифорнийский, Персидский на самом деле моря, а не заливы; Каспийское, Аральское и Мертвое моря — бессточные озера, а не моря. Эти названия были даны давно, когда Мировой океан не был изучен.



Профиль океанического дна.

РЕЛЬЕФ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

Более ста лет назад мореплаватели научились измерять большие глубины и стали «доставать дно» в любом месте. Появилась возможность изучить характер рельефа дна Мирового океана.

Однако исследователи сразу же столкнулись с трудностями, которых не знают топографы, изучающие рельеф материков.

На суше общий характер строения поверхности той или иной местности очевиден. Исследователь видит лежащую перед ним равнину, возвышающийся горный хребет, узкую и глубокую долину реки, пологие холмы и т. д. Ему не трудно выделить самую высокую точку или, наоборот, дно долины и определить их высоту над уровнем моря.

Совсем иное положение у исследователя, изучающего рельеф дна Мирового океана. Он его не видит. Он не знает заранее, что под ним находится: ровное ли дно («подводная равнина»), подводный хребет или, может быть, подводная долина. Все это надо «нащупать». Поэтому никогда нельзя быть уверенным, что обнаружено действительно самое глубокое место или, наоборот, вершина подводной горы. Быть может, в каком-нибудь километре в сторону глубина окажется еще больше или меньше. Есть и другие трудности: как отметить на поверхности океана место, в котором произведено измерение? Как нанести эту точку на карту? Обычно для этого определяют ее широту и долготу. Нелегко это сделать в открытом океане, вдали от берегов, на качающемся судне. На первых порах такое определение было недостаточно точным. Поэтому найти место сделанного измерения, повторить и проверить его было трудно.

Положение дела несколько облегчилось, когда исследования показали, что берега всех океанов и морей окаймлены так называемой материковой отмелью, имеющей сравнительно ровную и плоскую поверхность с углом наклона обычно меньше одного градуса. Она полого тянется до глубины 200 *м*.

Дальше угол наклона дна увеличивается до 4—7°, а иногда и значительно больше. Начинается материковый склон, идущий, в среднем, до глубины не меньше 2000 *м*. Затем дно океанов и морей снова становится более пологим. Это ложе океана, или дно глубокого моря. Его глубины доходят до 6000 *м*. Наконец, можно встретить места, где глубины оказываются больше 6000 *м*; их называют глубоководными впадинами.

Ложе океана, как показали измерения, не представляет собой идеальной равнины. Наряду с плоскими участками на нем встречаются подводные хребты, обширные поднятия — плато, пороги, тянущиеся от одного берега океана к другому. Часто эти подводные возвышенности поднимаются на поверхность в виде островов.

Посмотрим на карту глубин Мирового океана (стр. 80) и постараемся подметить характерные особенности рельефа дна отдельных океанов.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

От севера Гренландии к Шпицбергену тянется подводный порог Нансена. Он делит Северный Ледовитый океан на два бассейна — Арктический и Гренландско-Скандинавский. Арктический бассейн обширнее по площади, в нем находится наибольшая глубина Северного Ледовитого океана; кроме того, он замечателен исключительным развитием обширной материковой отмели у советских берегов. В некоторых местах ее ширина превышает 1000 *км*. Наши арктические моря — Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское — расположены на материковой отмели и поэтому мелководны.

Пространство около полюса, как установили папанинцы во время дрейфа первой станции «Северный полюс», глубоководно. Они

нашли у полюса глубину 4290 *м*, а несколько дальше — 4395 *м*.

В начале 20-х годов нашего века американский летчик Уилкинс, поднявшись на самолете с мыса Барроу на Аляске, опустился на лед между полюсом и о-вом Врангеля и получил при измерении глубину 5440 *м*. Долгое время она считалась для Северного Ледовитого океана наибольшей.

Весной 1941 г. советская экспедиция известного полярного летчика Черевичного сделала ряд посадок в районе «глубины Уилкинса». Тщательные измерения показали, что эта часть Северного Ледовитого океана значительно мельче, чем считал Уилкинс, и что глубины, подобно той, которую он якобы обнаружил, в действительности в том месте быть не может.

Наибольшая глубина Северного Ледовитого океана, известная в настоящее время, около 5000 *м*. Она найдена советскими моряками к северу от Земли Франца-Иосифа.

В последние годы советские полярники открыли большой подводный хребет, тянущийся через Арктический бассейн от берегов Сибири до Канадского архипелага. Этот хребет назван именем Ломоносова.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Характерная особенность рельефа дна Атлантического океана — мощный подводный хребет, который тянется от о-ва Исландии на юг примерно посредине океана. Азорские о-ва и о-в Вознесения являются его вершинами.

Наибольшие глубины Атлантического океана лежат к западу от этого хребта. Уже давно ученым известна глубоководная впадина к северу от о-ва Пуэрто-Рико. Измерениями последних лет установлено,что ее глубина равна 9218 *м* (ранее считали ее равной 8525 *м*). Это самое глубокое место Атлантического океана, известное в настоящее время.

В южной части океана, к востоку от Южных Сандвичевых о-вов, расположена еще одна глубоководная впадина, достигающая 8262 *м*.

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

В Индийском океане обнаружена интересная подводная плоская возвышенность (плато), тянущаяся от Индостана к Мадагаскару. На ней находятся многочисленные островные группы: Лаккадивские, Мальдивские, Сейшельские, Маскаренские, архипелаг Чагос. Второе плато с о-вами Кергелен расположено в южной части океана.

Впадина к югу от о-ва Явы имеет глубину 7450 *м* — максимальную, известную для Индийского океана, т. е. почти на 2000 *м* меньше, чем максимальная глубина Атлантического океана.

ТИХИЙ ОКЕАН

Тихий океан огромен. Его площадь значительно больше площади Атлантического и Индийского океанов вместе взятых. В то же время это и самый глубокий из океанов. Рельеф его отличается огромным количеством островов, расположенных в западной части экваториальной зоны.

В Тихом океане много таких глубоководных впадин, в которых может скрыться высочайшая вершина Земли — Джомолунгма. Пять впадин Тихого океана имеют максимальные глубины, превышающие 10 тыс. *м*, а еще две — свыше 9 тыс. *м*.

Наибольшая глубина Мирового океана, известная в настоящее время, находится в Марианской впадине к юго-западу от о-ва Гуам. Она равна 10 990 *м*. Японская впадина в своей южной части имеет, по последним измерениям, максимальную глубину 10 374 *м* (к северу от о-вов Бонин).

У советских берегов находится Курило-Камчатская впадина; ее известная наибольшая глубина 10 382 *м*.

ГЛУБИНЫ МОРЕЙ

Моря, расположенные между материками (между Северной и Южной Америкой, между Азией и Австралией и между Европой и Африкой), имеют очень большие глубины: Карибское — 7238 *м* (к югу от Кубы), море Банда — 7260 *м*, Средиземное — 4594 *м* (к югу от Греции).

Из морей, омывающих Советский Союз, самые глубокие — Берингово и Японское. Их максимальные глубины больше 4 тыс. *м*. Глубина Охотского моря более 3 тыс. *м*. Наибольшая глубина Черного моря — 2245 *м*, Балтийского — 459 *м*, Белого — 330 *м*, а Азовского — только 14 *м*.

СОЛЕНОСТЬ МОРСКОЙ ВОДЫ

Главная особенность воды океанов и морей — ее соленость. В науке принято измерять соленость числом граммов солей, содержащихся в килограмме морской воды. Так как килограмм равен тысяче граммов, то, измеряя соленость граммами на килограмм, мы, по существу, выражаем ее в тысячных долях — промилле. Поэтому говорят, что соленость «выражается в промилле». Соленость условились обозначать большой латинской буквой S, а промилле — $^0/_{00}$.

Соленость поверхностной воды Черного моря равна восемнадцати промилле. Это значит, что в одном килограмме черноморской воды содержится восемнадцать граммов различных солей.

Средняя соленость воды Мирового океана равна тридцати пяти промилле ($S=35^0/_{00}$). В поверхностной воде океанов и морей наблюдаются довольно значительные отклонения от этой средней величины. Это зависит от того, что количество воды, испаряющейся с какой-либо части поверхности океана, и количество осадков, выпадающих за то же время на ту же поверхность, на разных широтах неодинаково. В экваториальной полосе за год выпадает слой осадков высотой около 2 *м*, испаряется же воды меньше; поэтому получается избыток пресной воды, который понижает соленость поверхностной воды примерно до $34^0/_{00}$.

В субтропической полосе на широтах между 30—35° господствует ясная, сухая погода, осадков выпадает мало, а испарение очень большое. Преобладание испарения над выпадением осадков приводит к тому, что соленость поверхностной воды Мирового океана в субтропиках выше средней: в Северном полушарии $38^0/_{00}$, а в Южном — $37^0/_{00}$.

В умеренных широтах количество осадков больше, чем в субтропиках, а испарение меньше; поэтому при удалении от тропиков к северу в Северном полушарии и к югу в Южном соленость постепенно приближается к нормальной. В приполярных зонах, где испарение резко понижено, соленость поверхностной воды меньше средней солености Мирового океана. Она не превышает здесь $33—34^0/_{00}$.

Таким образом, на поверхности Мирового океана наблюдается пониженная соленость в экваториальной зоне и повышенная — к северу и к югу от нее — в субтропических зонах. По направлению к полюсам соленость постепенно понижается, становясь в умеренных широтах нормальной ($S=35^0/_{00}$). Эта закономерность несколько нарушается океаническими течениями. Холодные течения выносят из приполярных зон в умеренные широты воду пониженной солености, а течения, идущие из субтропиков, несут в умеренные широты более соленую воду.

В прибрежных частях Мирового океана, особенно около устьев больших рек, таких, например, как Амазонка, Конго, Енисей, Лена, Обь, соленость воды на поверхности резко понижается.

Все различия в солености океанической воды, о которых мы говорили, наблюдаются только на поверхности Мирового океана. Их можно заметить в слое воды толщиной в несколько сот метров. Соленость глубинных вод Мирового океана везде почти одинакова и равна $35^0/_{00}$.

Как попали в морскую воду находящиеся в ней соли? На своем пути реки растворяют соли, входящие в состав горных пород, а затем выносят соли в океаны и моря.

Тщательные химические анализы показали, что в морской воде содержатся все распространенные на суше химические элементы. Интересно, что соотношения между ними в разных частях Мирового океана одни и те же, т. е. химический состав солей Мирового океана постоянен.

Оказалось, что растворенные в морской воде соли находятся в ней в следующей пропорции (в %):

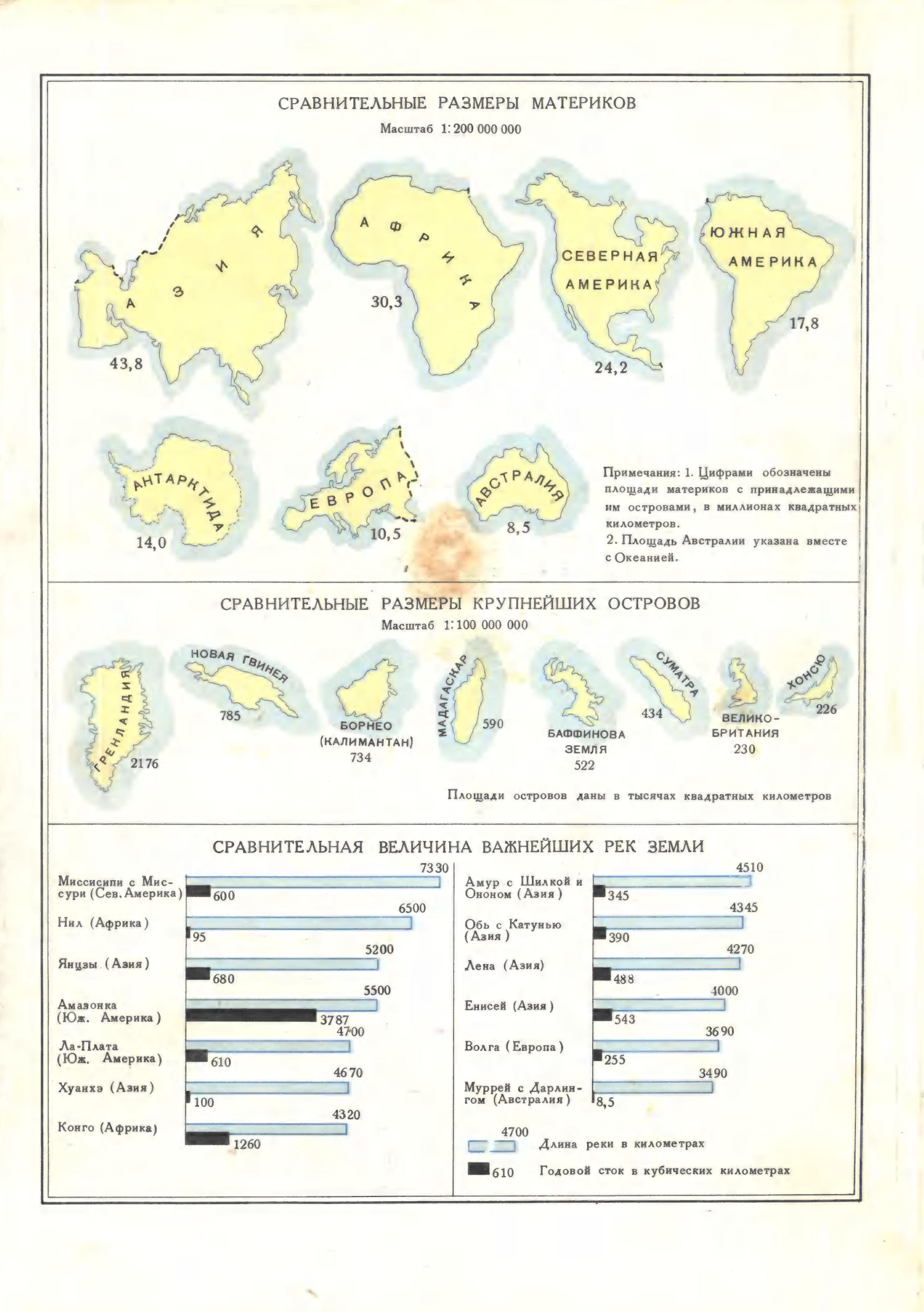
Хлориды (соли соляной кислоты) . . .	88,7
Сульфаты (соли серной кислоты) . . .	10,8
Карбонаты (соли угольной кислоты) . . .	0,3
Остальные соли	0,2

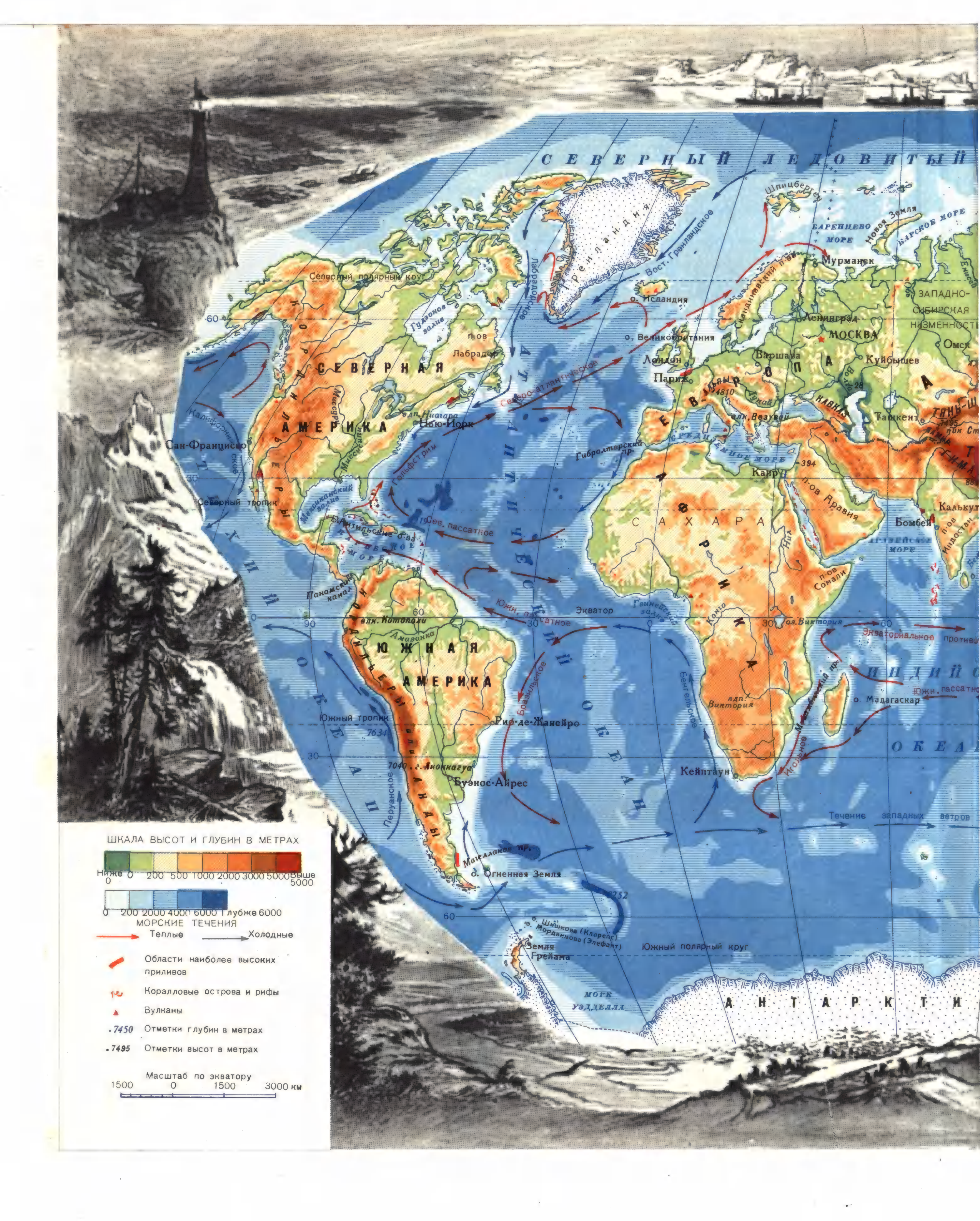
Во всех океанах эти соотношения сохраняются. Это лишний раз показывает единство Мирового океана и свидетельствует о том, что вода океанов хорошо перемешивается.

В речной воде, в отличие от морской, больше всего не хлоридов, а карбонатов. Что же происходит с ними в океане? Их используют обитающие в морской воде живые существа для построения своих раковин и скелетов.

ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ

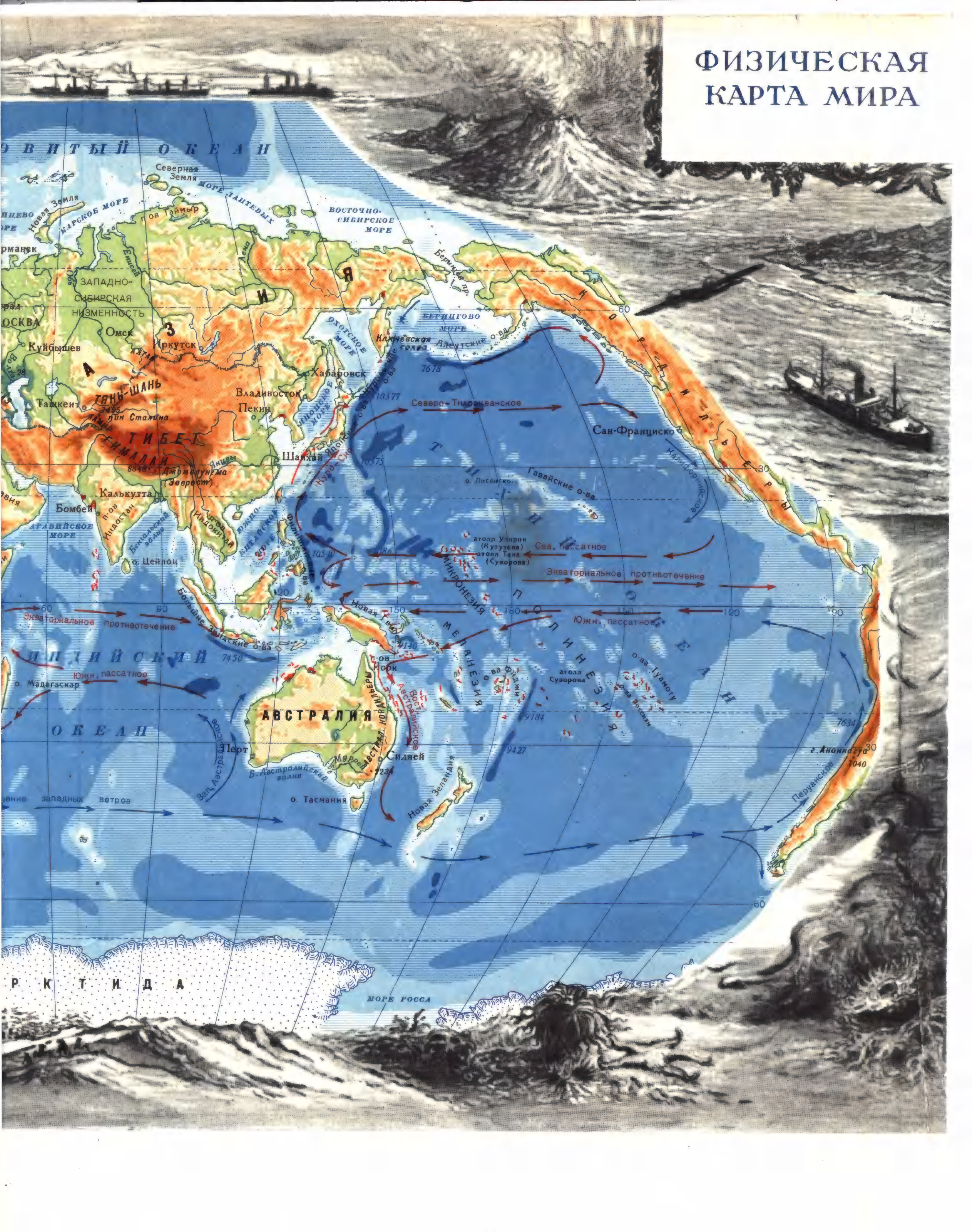
Из физики известно, что вода по сравнению с воздухом обладает очень большой теплоемкостью. Чтобы нагреть на 1° один кубический сантиметр, или один грамм, воды, нужно за-

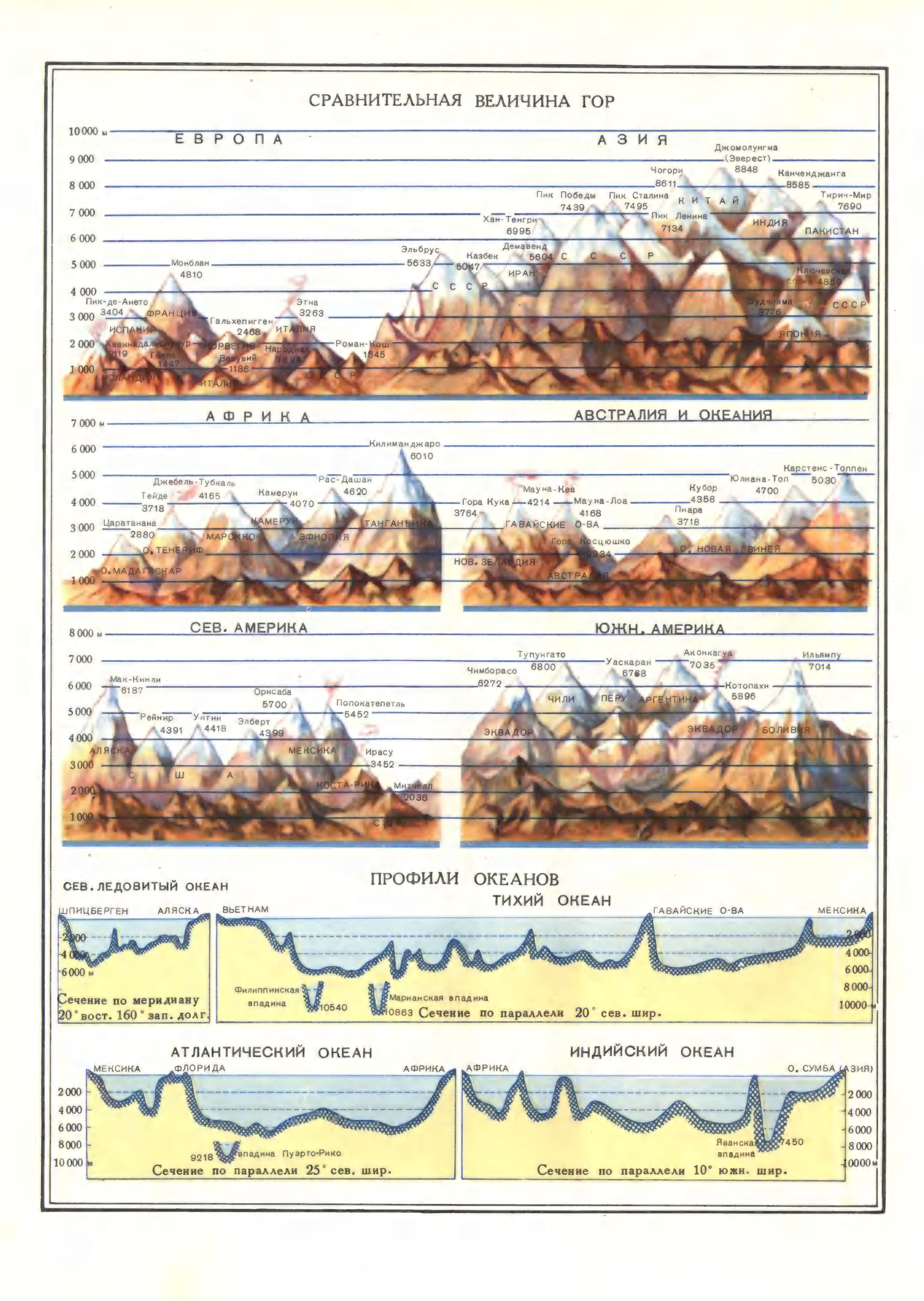

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МАТЕРИКОВ
Масштаб 1:200 000 000
АЗИЯ
43,8
АФРИКА
30,3
СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА
24,2
ЮЖНАЯ АМЕРИКА
17,8
АНТАРКТИДА
14,0
ЕВРОПА
10,5
АВСТРАЛИЯ
8,5
Примечания: 1. Цифрами обозначены площади материков с принадлежащими им островами, в миллионах квадратных километров.
2. Площадь Австралии указана вместе с Океанией.
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ КРУПНЕЙШИХ ОСТРОВОВ
Масштаб 1:100 000 000
ГРЕНЛАНДИЯ
2176
НОВАЯ ГВИНЕЯ
785
БОРНЕО (КАЛИМАНТАН)
734
МАДАГАСКАР
590
БАФФИНОВА ЗЕМЛЯ
522
СУМАТРА
434
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
230
ХОНСЮ
226
Площади островов даны в тысячах квадратных километров
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ВАЖНЕЙШИХ РЕК ЗЕМЛИ
Миссисипи с Миссури (Сев. Америка) 7330 600
Нил (Африка) 6500 95
Янцзы (Азия) 5200 680
Амазонка (Юж. Америка) 5500 3787
Ла-Плата (Юж. Америка) 4700 610
Хуанхэ (Азия) 4670 100
Конго (Африка) 4320 1260
Амур с Шилкой и Ононом (Азия) 4510 345
Обь с Катунью (Азия) 4345 390
Лена (Азия) 4270 488
Енисей (Азия) 4000 543
Волга (Европа) 3690 255
Муррей с Дарлингом (Австралия) 3490 8,5
4700 Длина реки в километрах
610 Годовой сток в кубических километрах



СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ
Гренландия
Шпицберген
Вост. Гренландское
Лабрадорское
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
Новая Земля
КАРСКОЕ МОРЕ
Мурманск
Северный полярный круг
о. Исландия
Гудзонов залив
п-ов Лабрадор
ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ
Ленинград
МОСКВА
Омск
Куйбышев
Варшава
о. Великобритания
Лондон
Париж
СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА
Северо-атлантическое
ЕВРОПА
Кавказ
Ташкент
Тянь-Шань
Калифорнийское
Сан-Франциско
вдп. Ниагара
Нью-Йорк
Миссисипи
Миссури
Гибралтарский пр.
СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ
Каир
п-ов Аравия
Гольфстрим
Мексиканский залив
Северный тропик
САХАРА
АФРИКА
Бомбей
Калькутта
п-ов Индостан
Сев. пассатное
Антильские о-ва
КАРИБСКОЕ МОРЕ
п-ов Сомали
Панамский канал
влк. Котопахи
Экватор
Гвинейский залив
Конго
оз. Виктория
Экваториальное противотечение
Амазонка
ЮЖНАЯ АМЕРИКА
Южн. пассатное
ИНДИЙСКИЙ
Бразильское
Бенгельское
Мозамбикский пр.
о. Мадагаскар
вдп. Виктория
Южный тропик
Рио-де-Жанейро
ОКЕАН
Анды
г. Аконкагуа
Буэнос-Айрес
Кейптаун
Игольное
Перуанское
Течение западных ветров
Магелланов пр.
о. Огненная Земля
о. Шишкова (Кларенс)
о. Мордвинова (Элефант)
Южный полярный круг
Земля Грейама
МОРЕ УЭДДЕЛЛА
АНТАРКТИ
ТИХИЙ ОКЕАН
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
ШКАЛА ВЫСОТ И ГЛУБИН В МЕТРАХ
Ниже 0
0
200
500
1000
2000
3000
5000
Выше 5000
0
200
2000
4000
6000
Глубже 6000
МОРСКИЕ ТЕЧЕНИЯ
Теплые
Холодные
Области наиболее высоких приливов
Коралловые острова и рифы
Вулканы
7450 Отметки глубин в метрах
7495 Отметки высот в метрах
Масштаб по экватору
1500 0 1500 3000 км

ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА





СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ГОР
ЕВРОПА
АЗИЯ
Джомолунгма (Эверест) 8848
Чогори 8611
Канченджанга 8585
Пик Победы 7439
Пик Сталина 7495
Тирич-Мир 7690
КИТАЙ
Хан-Тенгри 6995
Пик Ленина 7134
ИНДИЯ
ПАКИСТАН
Эльбрус 5633
Казбек 5047
Демавенд 5604
С С С Р
ИРАН
Монблан 4810
Ключевская сопка 4850
Пик-де-Ането 3404
ФРАНЦИЯ
Этна 3263
Гальхепигген 2468
ИСПАНИЯ
ИТАЛИЯ
Ключевская сопка 4850
Фудзияма 3776
СССР
ЯПОНИЯ
Хваннадальсхнукур 2119
Гекла 1447
НОРВЕГИЯ
Везувий 1186
Народная 1894
Роман-Кош 1545
ИСЛАНДИЯ
ИТАЛИЯ
С С С Р
АФРИКА
АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ
Килиманджаро 6010
Джебель-Тубкаль 4165
Рас-Дашан 4620
Тейде 3718
Камерун 4070
Царатанана 2880
МАРОККО
КАМЕРУН
ЭФИОПИЯ
ТАНГАНЬИКА
О. ТЕНЕРИФ
О. МАДАГАСКАР
Карстенс-Топпен 5030
Юлиана-Топ 4700
Кубор 4358
Мауна-Кеа 4214
Мауна-Лоа 4168
Гора Кука 3764
Пиара 3718
ГАВАЙСКИЕ О-ВА
Гора Косцюшко 2234
О. НОВАЯ ГВИНЕЯ
НОВ. ЗЕЛАНДИЯ
АВСТРАЛИЯ
СЕВ. АМЕРИКА
ЮЖН. АМЕРИКА
Мак-Кинли 6187
Орисаба 5700
Попокатепетль 5452
Рейнир 4391
Уитни 4418
Элберт 4399
АЛЯСКА
МЕКСИКА
Ирасу 3452
С Ш А
КОСТА-РИКА
Митчелл 2036
Тупунгато 6800
Уаскаран 6768
Аконкагуа 7035
Ильямпу 7014
Чимборасо 6272
Котопахи 5896
ЧИЛИ
ПЕРУ
АРГЕНТИНА
ЭКВАДОР
ЭКВАДОР
БОЛИВИЯ
ПРОФИЛИ ОКЕАНОВ
СЕВ. ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН
ШПИЦБЕРГЕН
АЛЯСКА
Сечение по меридиану 20° вост. 160° зап. долг.
ТИХИЙ ОКЕАН
ВЬЕТНАМ
ГАВАЙСКИЕ О-ВА
МЕКСИКА
Филиппинская впадина 10540
Марианская впадина 10863
Сечение по параллели 20° сев. шир.
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
МЕКСИКА
ФЛОРИДА
АФРИКА
9218 впадина Пуэрто-Рико
Сечение по параллели 25° сев. шир.
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН
АФРИКА
О. СУМБА (АЗИЯ)
Яванская впадина 7450
Сечение по параллели 10° южн. шир.

тратить одну калорию тепла. Эта же калория может нагреть на 1° более трех тысяч кубических сантиметров воздуха.

Поэтому температура поверхности воды в Мировом океане сильно влияет на температуру воздуха над ней, а следовательно, и на климат тех областей, куда этот воздух проникает благодаря господствующим ветрам.

Самая высокая температура воды на поверхности Мирового океана вдали от берегов наблюдается в экваториальной зоне. Средняя годовая температура доходит там до 28°. У берегов на мелководье вода прогревается еще больше. Интересно, что в течение года в экваториальной зоне температура океанической воды почти не меняется. Самая высокая температура обычно бывает выше средней не больше чем на один градус. Настолько же ниже средней оказывается и минимальная температура. Происходит это потому, что в экваториальной зоне приход солнечного тепла в течение года очень равномерен, так как продолжительность дня круглый год равна приблизительно 12 часам, а солнце в полдень оказывается около зенита.

От экваториальной зоны и к северу и к югу средние годовые температуры поверхности воды начинают понижаться и в субтропиках доходят до 20°. В субтропической зоне солнце в полдень летом поднимается почти к зениту. В это время день намного длиннее ночи. Зимой день короче и солнце в полдень не поднимается так высоко. Поэтому разница в приходе солнечного тепла летом и зимой значительна. Самые высокие и самые низкие температуры воды могут отличаться от средней годовой до 5°. Например, средняя годовая температура воды равна 22°, самая высокая (максимальная) 27°, а самая низкая (минимальная) 17°. Соответственно этому меняется и температура воздуха.

От субтропиков по направлению к полярным кругам средняя годовая температура поверхностной воды быстро понижается и, наконец, зимой доходит до температуры, при которой образуется лед.

ЗАМЕРЗАНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ

Морская вода замерзает при температурах ниже нуля градусов. Чем больше соленость морской воды, тем ниже температура ее замерзания. Это можно видеть из следующей таблицы:

Соленость в ‰	Температура замерзания (в градусах)	Соленость в ‰	Температура замерзания (в градусах)
0 (пресная вода)	0	20	—1,1
2	—0,1	22	—1,2
4	—0,2	24	—1,3
6	—0,3	26	—1,4
8	—0,4	28	—1,5
10	—0,5	30	—1,6
12	—0,6	32	—1,7
14	—0,8	35	—1,9
16	—0,9	37	—2,0
18	—1,0	39	—2,1

Эта таблица показывает, что увеличение солености на 2‰ понижает температуру замерзания приблизительно на одну десятую градуса.

Для того чтобы начала замерзать вода с океанической соленостью 35‰, ее нужно охладить ниже нуля почти на два градуса.

Выпадая на незамерзшую пресную речную воду, обычный снег с температурой таяния, равной нулю градусов, как правило, тает. Если же этот самый снег выпадает на незамерзшую морскую воду с температурой —1°, то он не тает.

Зная соленость воды, можно определить температуру замерзания любого моря, пользуясь приведенной выше таблицей.

Соленость воды Азовского моря зимой около 12‰; следовательно, вода начинает замерзать только при температуре 0°,6 ниже нуля.

В открытой части Белого моря соленость доходит до 25‰. Значит, для замерзания вода должна охладиться ниже минус 1°,4.

Вода с соленостью 100‰ (такую соленость можно встретить в Сивашах, отделенных от Азовского моря Арабатской стрелкой) будет замерзать при температуре минус 6°,1, а в Кара-Богаз-Голе соленость больше 250‰, и вода замерзает только тогда, когда ее температура опускается значительно ниже 10° мороза!

Когда соленая морская вода охлаждается до соответствующей температуры замерзания, в ней начинают появляться первичные ледяные кристаллы, имеющие форму очень тонких шестигранных призм, похожих на иглы.

Поэтому их обыкновенно называют ледяными иглами. Первичные ледяные кристаллы, образующиеся в соленой морской воде, не содержат соли, она остается в растворе, увеличивая его соленость. В этом легко убедиться. Собрав ледяные иглы сачком из очень тонкой марли или тюля, надо ополоснуть их пресной водой, чтобы смыть соленую воду, а затем растопить в другой посуде. Получится пресная вода.

Лед, как известно, легче воды, поэтому ледяные иглы всплывают. Их скопления на поверхности воды напоминают по внешнему виду пятна жира на остывшем супе. Эти скопления так и называются с а л о м.

Если мороз усиливается и поверхность моря быстро теряет тепло, то сало начинает смерзаться и при тихой погоде возникает ровная, гладкая, прозрачная ледяная корка, которую поморы, жители нашего северного побережья, называют н и л а с. Он так чист и прозрачен, что в хижинах, сделанных из снега, его можно употреблять вместо стекла (конечно, если внутри такой хижины нет отопления). Если растопить нилас, то вода окажется соленой. Правда, соленость ее будет ниже, чем воды, из которой образовались ледяные иглы.



Нилас.

Отдельные ледяные иглы не содержат соли, а в образовавшемся из них морском льде появляется соль. Это происходит потому, что беспорядочно расположенные ледяные иглы, смерзаясь, захватывают мельчайшие капельки соленой морской воды. Таким образом, в морском льде соль распределяется неравномерно — отдельными включениями.

Соленость морского льда зависит от температуры, при которой он образовался. При небольшом морозе ледяные иглы смерзаются медленно и захватывают мало соленой воды. При сильном морозе ледяные иглы смерзаются гораздо быстрее и захватывают много соленой воды. В этом случае морской лед окажется более соленым.

Когда морской лед начинает таять, то из него прежде всего вытаивают соленые включения. Поэтому старый, многолетний полярный лед, несколько раз «перелетовавший», становится пресным. Полярные зимовщики используют для питьевой воды обычно снег, а когда его нет, то старый морской лед.

Если во время образования льда идет снег, то он, не растаивая, остается на поверхности морской воды, пропитывается ею и, смерзаясь, образует мутный, белесоватый, непрозрачный неровный лед — м о л о́ д и к. И нилас и молодик при ветре и волнении разламываются на куски, которые, сталкиваясь друг с другом, обивают углы и постепенно превращаются в круглые льдины — б л и н к и. Когда волнение ослабевает, блинки смерзаются, образуя сплошной б л и н ч а т ы й л е д.

У берегов, на отмелях, морская вода остывает скорее, поэтому лед появляется раньше, чем в открытом море. Обычно лед примерзает к берегам, это п р и п а й. Если морозы сопровождаются тихой погодой, припай быстро растет, достигая иногда ширины многих десятков километров. Но сильные ветры и волнения



Блинчатый лед.

разламывают припай. Оторвавшиеся от него части уплывают по течению, уносятся ветром. Так возникают плавучие льды. В зависимости от размеров они носят различные названия.

Ледяным полем называются плавучие льды площадью более одной квадратной морской мили [1].

Обломками ледяного поля называют плавучие льды длиной больше одного ка́бельтова [2].

Крупнобитый лед короче одного кабельтова, но больше одной десятой кабельтова (18,5 *м*). Мелкобитый лед не превышает одной десятой кабельтова, а ледяная каша состоит из мелких кусков, кувыркающихся на волнах

Течения и ветер могут прижать плавучие льдины к припаю или друг к другу. Давление ледяных полей друг на друга вызывает дробление плавучих льдов. При этом обычно создаются нагромождения мелкобитого льда.

Когда одиночная льдина становится на дыбы и в таком положении вмерзает в окружающий лед, она образует ропак. Ропаки, засыпанные снегом, плохо видны с самолета и при посадке могут быть причиной катастрофы.

Часто при давлении ледяных полей образуются ледяные валы — торосы. Иногда торосы достигают высоты в несколько десятков метров. Торосистый лед трудно проходим, особенно для собачьих упряжек. Он представляет собой серьезное препятствие даже для мощных ледоколов.

Обломок тороса, возвышающийся над поверхностью воды и легко уносимый ветром, называется несяком. Несяк, севший на мель, называют стамухой.

Вокруг Антарктиды и в Северном Ледовитом океане встречаются ледяные горы — айсберги. Это обычно обломки материкового льда.

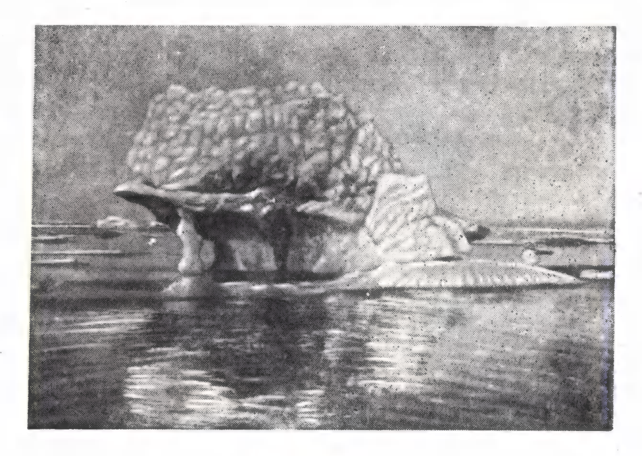
В Антарктиде, как это недавно установили исследователи, айсберги образуются и в море, на материковой отмели. Над поверхностью воды видна лишь часть айсберга. Бо́льшая же его доля (около $^7/_8$) находится под водой. Площадь подводной части айсберга всегда гораздо больше, чем надводная. Поэтому айсберги опасны для кораблей.



Плавучие льды.



Торосы.



Стамуха.

---

[1] Морская миля равна длине одной минуты меридиана ($^1/_{60}$ части длины 1° меридиана), т. е. 1852 *м*.

[2] Кабельтов — морская мера длины, равная 185 *м* ($^1/_{10}$ части морской мили).



Айсберг.

Теперь айсберги легко обнаруживаются вдали и в тумане посредством точных радиоприборов на корабле. Раньше же были случаи столкновений кораблей с айсбергами. Так погиб, например, в 1912 г. огромный океанский пассажирский пароход «Титаник».

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

В приполярных зонах вода, остывая, становится более плотной и опускается на дно. Оттуда она медленно сползает к экватору. Поэтому на всех широтах глубинные воды холодные. Даже у экватора придонные воды имеют температуру только 1—2° выше нуля.

Так как от экватора течения уносят теплую воду в умеренные широты, то на ее место из глубины очень медленно поднимается холодная вода. На поверхности она снова прогревается, уходит в приполярные зоны, где остывает, опускается на дно и по дну снова перемещается к экватору.

Таким образом, в океанах существует своеобразный круговорот воды: по поверхности вода движется от экватора в приполярные зоны и по дну океанов — из приполярных зон к экватору. Этот процесс перемешивания воды наряду с другими явлениями, о которых говорилось выше, создает единство Мирового океана.

ТЕЧЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА

Летом 1881 г. в Северном Ледовитом океане, к северо-востоку от Новосибирских о-вов, разыгралась трагедия: судно американской полярной экспедиции «Жаннетта» было раздавлено льдами и затонуло. Три года спустя, в 1884 г., у юго-западных берегов Гренландии было найдено 58 различных предметов, принадлежавших этой экспедиции, в том числе спасательный круг с надписью «Жаннетта».

На берега Гренландии и Исландии волны океана часто выбрасывают стволы деревьев, вынесенные сибирскими реками в Северный Ледовитый океан.

Плоды, растущие на Антильских о-вах, иногда обнаруживаются у берегов Шотландии и даже у Шпицбергена. Пемзу, выброшенную при извержении вулкана Кракатау в Зондском проливе в 1883 г., моряки находили через год у берегов Мадагаскара и южной оконечности Африки.

Эти примеры говорят о передвижении воды в океанах от Новосибирских о-вов к южной оконечности Гренландии, от Антильских о-вов к Шпицбергену, от Зондского пролива к Мадагаскару и т. д. В Северном и Южном полушариях во всех частях Мирового океана вода может перемещаться на огромные расстояния. Такие перемещения воды называются **морскими течениями**.

Исследования показали, что, кроме давно известных **поверхностных течений**, существуют также **глубинные** и **придонные** перемещения воды.

ПРИЧИНЫ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

Течение рек вызвано наклоном поверхности суши. Казалось бы, что таких наклонов в поверхности Мирового океана быть не должно. Как известно, поверхность воды, предоставленная сама себе, стремится занять горизонтальное положение, и, когда оно достигнуто, движение воды прекращается. Это легко проверить, налив воду в таз. Но если на такую спокойную поверхность

начать дуть, то вода придет в движение, возникнет «течение».

И действительно, одной из причин возникновения поверхностных течений в Мировом океане являются ветры. Вызванные ими течения называются ветровыми, или дрейфовыми[1].

Глубинные и придонные течения обычно связаны с неодинаковой плотностью воды. Более соленая или более холодная вода плотнее, тяжелее, чем менее соленая или теплая вода, и поэтому при встрече с теплой водой холодная не может оставаться на поверхности, а должна уходить в глубину.

Знаменитый русский флотоводец и ученый адмирал С. О. Макаров открыл глубинное течение в проливе Босфор (см. стр. 414). Тяжелые соленые воды в виде глубинного течения устремляются из Мраморного моря в Черное, в то время как менее соленые воды Черного моря уносятся поверхностным течением в Мраморное.

Соленая атлантическая вода при встрече с менее соленой водой Северного Ледовитого океана уходит в глубину, распространяясь до Северного полюса и даже далее, как показали наблюдения.

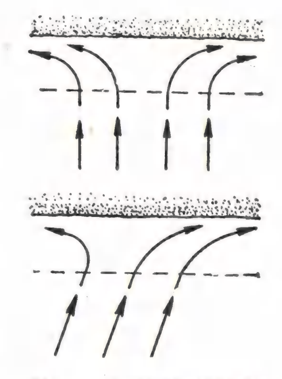
Существуют, однако, и течения, которые вызваны наклоном уровня моря. Такие течения называются стоковыми, или сточными. К ним относится Флоридское течение, возникающее из-за нагона вод в Мексиканский залив дрейфовым Карибским течением. В Карском море известно Обь-Енисейское течение, вызванное стоком огромного количества вод великих сибирских рек Оби и Енисея.

СХЕМЫ ТЕЧЕНИЙ МИРОВОГО ОКЕАНА

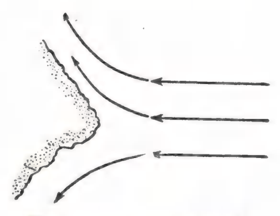
Наибольшее географическое значение имеют поверхностные течения. Они оказывают существенное влияние на климат, с ними должны считаться мореплаватели.

Прежде считали, что направление поверхностных течений совпадает с направлением ветров. На небольших водных пространствах это до некоторой степени соответствует действительности. Но в открытом океане, где достаточно глубоко, сказывается уже вращение Земли, отклоняющее течение от направления ветров в Северном полушарии вправо, а в Южном влево.

Подходя к берегу или мелководью из открытого океана, течение разделяется и меняет направление. В тех случаях, когда берег прямолинеен, а течение направлено к нему перпендикулярно, наблюдается раздвоение течения на две одинаковые струи. Одна струя уходит направо вдоль берега, а другая — налево. Приближаясь к берегу под углом, течение раздваивается на две струи разной величины. Бóльшая струя уходит вдоль берега в сторону тупого угла, а меньшая — в сторону острого. Если берег образует выступ, то приближающееся к нему течение разрезается им на две струи, проходящие справа и слева от выступа.

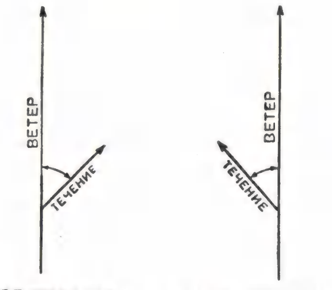


Так меняется направление течения, когда берег прямолинеен.



Так меняется направление течения, когда на пути его оказывается мыс.

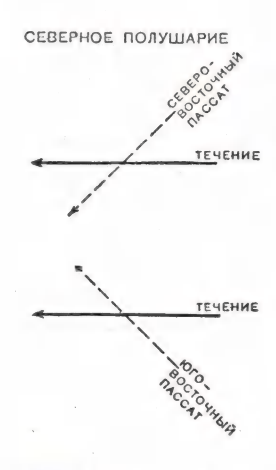
Основные поверхностные течения возникают под воздействием пассатов, дующих над океанами круглый год.



Так образуется угол между направлениями ветра и течения. В Северном полушарии течение уклоняется вправо под влиянием вращения Земли, а в Южном—влево.

Рассмотрим течения Тихого океана. Течение, вызванное северо-восточным пассатом, образует с ним угол в 45°, отклоняясь вправо от господствующего направления ветра. Поэтому течение направлено с востока на

[1] Дрейф — морской термин, означающий снос, в частности под действием ветра.



Углы между северо-восточным и юго-восточным пассатами и морским течением.

запад вдоль экватора, несколько севернее его (стрелка *1*). Это течение обязано своим существованием северо-восточному пассату. Его называют С е в е р н ы м п а с с а т н ы м.

Юго-восточный пассат создает Ю ж н о е п а с с а т н о е т е ч е н и е (стрелка *2*), отклоняющееся от направления пассата влево на 45°. Оно направлено так же, как и предыдущее, с востока на запад, но проходит южнее экватора.

Оба пассатные (экваториальные) течения, идя параллельно экватору, достигают восточного берега материков и раздваиваются, причем одна струя уходит вдоль берега к северу, а другая — к югу. На чертеже эти ветви обозначены стрелками *3*,*4*,*5* и *6*. Южная ветвь Северного пассатного течения (стрелка *4*) и северная ветвь Южного пассатного течения (стрелка *6*) идут навстречу друг другу. Встретившись, они сливаются и по зоне экваториального затишья направляются с запада на восток (стрелка *7*), образуя э к в а т о р и а л ь н о е п р о т и в о т е ч е н и е. Оно очень хорошо выражено в Тихом океане.

Правая ветвь Северного пассатного течения (стрелка *3*) идет к северу вдоль восточного берега материка. Под воздействием вращения Земли оно постепенно отклоняется вправо, отжимается от берега и около 40-й параллели уходит на восток в открытый океан (стрелка *8*). Здесь его подхватывают юго-западные ветры и заставляют держаться направления с запада на восток. Достигнув западного берега материка, течение раздваивается, его правая ветвь (стрелка *9*) идет к югу, отклоняясь вращением Земли вправо, и потому отжимается от берега. Дойдя до Северного пассатного (экваториального) течения, эта ветвь сливается с ним и образует замкнутое с е в е р н о е э к в а т о р и а л ь н о е к о л ь ц о т е ч е н и й (стрелки *1*, *3*, *8* и *9*).

Левая ветвь течения (стрелка *10*) идет к северу, отклоняется вращением Земли вправо, прижимается к западному берегу материка и поэтому следует за изгибами берега и особенностями рельефа дна. Это течение несет из субтропиков воду повышенной солености. Встретившись с более холодной, но менее соленой полярной водой, оно уходит в глубину.

Северо-восточные ветры, дующие из приполярного пространства, также создают течение (стрелка *11*). Оно, неся очень холодную воду, идет к югу вдоль восточных берегов материка Евразии.

В Южном полушарии левая ветвь Южного пассатного течения (стрелка *5*) направляется к югу вдоль восточного берега Австралии, вращением Земли отклоняется влево и отжимается от берега. Около 40-й параллели (так же как и в Северном полушарии) оно уходит в открытый океан, подхватывается северо-западными ветрами и направляется с запада на восток (стрелка *12*). У западных берегов Америки течение раздваивается. Левая ветвь уходит вдоль берега материка к северу. Отклоняясь вращением Земли влево, это течение (стрелка *13*) отжимается от берега и смыкается с Южным пассатным течением, образуя ю ж н о е э к в а т о р и а л ь н о е к о л ь ц о т е ч е н и й, аналогичное северному (стрелки *2*, *5*, *12* и *13*). Правая же ветвь (стрелка *14*) мимо южной оконечности Америки уходит на восток в соседний океан. Очевидно, что с запада из соседнего океана через пролив также должно входить аналогичное течение (стрелка *15*).

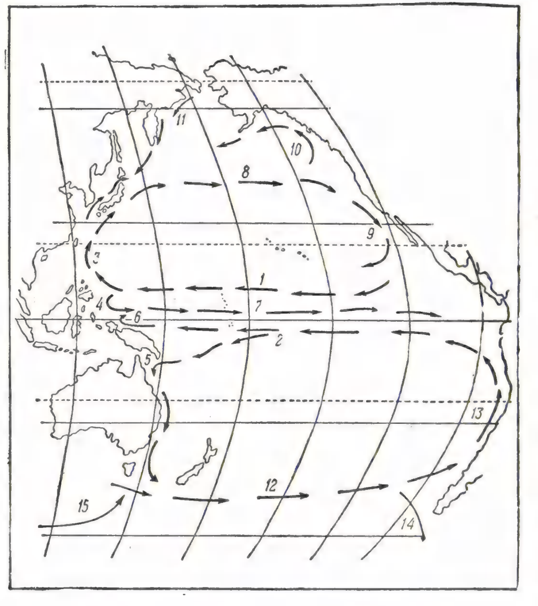


Схема течений Тихого океана.

Рассмотрите физиче-

скую карту мира, где показаны течения. Вам не трудно будет понять, почему Тихий и Атлантический океаны имеют по два экваториальных кольца течений — к северу и к югу от экватора, а Индийский — только одно в Южном полушарии. К северу от экватора океаническое пространство недостаточно для образования кольца течений.

Карта показывает, что в Тихом и Атлантическом океанах очертания западных берегов и расположенные около них многочисленные острова создают более сложную картину течений, чем изображенная на схеме.

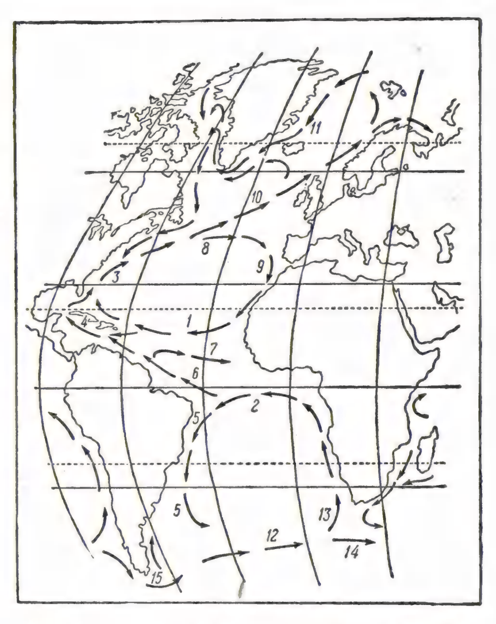


Схема течений Атлантического океана.

Перейдем к схеме течений в Атлантическом океане. Здесь Южное пассатное (экваториальное) течение (стрелка *2*) направляется из южной части Гвинейского залива к западу между экватором и 15-й параллелью. Подойдя к выступу южноамериканского материка, оно разрезается на две струи. Левая ветвь течения, показанная стрелкой *5* на схеме, уходит на юг вдоль берегов Бразилии. Это течение называется Бразильским. Правая струя (стрелка *6*) продолжает двигаться на запад-северо-запад вдоль северного побережья Южной Америки, в частности около Гвианы. Это Гвианское течение. Через проливы между Малыми Антильскими о-вами оно входит в Карибское море.

Северное пассатное (экваториальное) течение (стрелка *1*), начинаясь у о-вов Зеленого Мыса, идет на запад между 5-й северной параллелью и северным тропиком. Встретив Большие Антильские о-ва, оно разрезается ими. Южная ветвь (стрелка *4*) входит в Карибское море, а затем вместе с Гвианским течением — в Мексиканский залив. Северная ветвь, называемая Антильским течением, следует к северу от Больших Антильских о-вов (стрелка *3*).

В Мексиканском заливе создается излишек воды. Помимо вод Гвианского и южной ветви Северного пассатного течений, сюда ежегодно вливается 600 *км*^{3} воды, которую приносит впадающая в залив Миссисипи—одна из величайших рек мира. В результате уровень воды Мексиканского залива у Флоридского пролива оказывается выше, чем в Атлантическом океане. Поэтому через Флоридский пролив между Флоридой, Кубой и Багамскими о-вами устремляется в Атлантический океан сильное сточное «течение из залива» — Гольфстрим[1]. К нему с востока присоединяются воды Антильского течения, делая его еще более мощным.

Гольфстрим, отклоняясь вправо, у мыса Гаттерас покидает берег Америки и уходит вдоль 40-й параллели на восток в открытый океан (стрелка *8*). На пути до Азорских о-вов его воды вследствие сильного испарения делаются более солеными. Около Азорских о-вов Гольфстрим раздваивается. Меньшая струя уходит вправо, в сторону острого угла, и, проходя мимо Канарских о-вов, получает название Канарского течения. Оно замыкает северное экваториальное кольцо течений (стрелка *9*).

Внутри этого кольца находится Саргассово море, единственное море, у которого нет берегов, так как оно ограничено только течениями. Левая, более мощная ветвь Гольфстрима, направленная в сторону тупого угла, уходит на север, к берегам Европы. Это — Северо-Атлантическое течение (стрелка *10*).

К западу от Ирландии вдоль подводного порога, тянущегося от Исландии через Фарерские о-ва к Шотландии, от него отделяется струя, уходящая к Исландии. Она образует течение Ирмингера, приносящее теплую воду к южным и западным берегам Исландии. Именно поэтому у берегов Исландии море никогда не замерзает.

Большая часть вод Северо-Атлантического течения, пройдя подводный порог, прижимается вращением Земли к Скандинавии. Это теплое Норвежское течение, благодаря

[1] По-английски «гольф» — залив, «стрим» — течение.

которому зима в Норвегии мягкая. Море и фиорды здесь всегда свободны от льда.

У мыса Нордкап Норвежское течение разделяется. Левая ветвь (Шпицбергенское течение) идет вдоль мелководья Баренцева моря к северу до Шпицбергена, препятствуя образованию льда у его западных берегов. Правая же ветвь (Нордкапское течение) входит в Баренцево море.

В Северном Ледовитом океане существуют течения, идущие от Новосибирских о-вов через Северный полюс в Атлантический океан. Они приносят стволы сибирских деревьев к берегам Гренландии. Благодаря этим же течениям в Гренландию попали предметы с раздавленного льдами судна «Жаннетта».

Основным течением является здесь Восточно-Гренландское, идущее вдоль восточных берегов Гренландии.

Оно-то и увлекало льдину с первой дрейфующей станцией «Северный полюс» (см. стр. 466). К западу от Гренландии, в Баффиновом заливе, начинается очень холодное Лабрадорское течение, выносящее в Атлантический океан огромные ледяные горы — айсберги.

В Индийском океане к югу от экватора течения соответствуют рассмотренным нами схемам течений Тихого и Атлантического океанов. В этом можно убедиться, изучая карту течений Мирового океана.

ВЛИЯНИЕ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ НА КЛИМАТ И СУДОХОДСТВО

Морские течения оказывают значительное влияние на климат прибрежных частей материков. В обоих полушариях между экватором и 40-й параллелью восточные берега материка теплее, чем западные. В умеренной зоне соотношение обратное: восточные берега материка холоднее западных. В странах Западной Европы зимы мягкие, а в районах Северной Америки, расположенных в тех же широтах,— суровые.

Особенно заметен контраст между сравнительно мягким климатом Скандинавии и климатом Гренландии, покрытой мощной толщей льда.

Изучение морских течений необходимо для судоходства. Даже при небольшой скорости экваториальных течений Атлантического океана — от 20 до 65 *км* в сутки — необходимо учитывать их. За сутки такое течение может сместить корабль с принятого курса на 40—50 *км* в сторону.

ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ

НАГОН И СГОН ВОДЫ. «МОРЯНА»

Хорошо в тихий, ясный летний день на пологом песчаном берегу Финского залива. На пляже располагается много людей, приехавших к морю отдохнуть, загореть, покупаться, набраться сил и здоровья. Проходят часы. Но вот подул ветер с залива. По спокойной ранее глади моря побежали волны с белыми гребешками — «барашками», и вода стала угрожающе подбираться к разложенным по песку вещам. Их приходится переносить подальше, на более высокое место. Ветер поднял уровень воды, затопил берег, «нагнал» воду, возник так называемый нагон воды.

Если бы ветер подул с берега, то он «согнал» бы воду — произошел бы сгон.

В Финском заливе колебания уровня зависят преимущественно от ветра. Когда очень сильный ветер дует продолжительное время с запада, то он нагоняет воду в восточную часть залива. Вода поднимается и заливает низменные районы Ленинграда. В городе начинается наводнение. Самое катастрофическое из них было в ноябре 1824 г. Оно описано Пушкиным в поэме «Медный всадник». Вода поднялась на 4 *м*, и почти весь тогдашний Петербург оказался затопленным.

Так же, как на Финском заливе, в Черном и Азовском морях состояние уровня воды определяется, прежде всего, ветром. Дует ветер с моря — вода поднимается, наступает на берег; дует с суши — вода отходит, дно на очень мелких местах обнажается. Особенно большие нагоны бывают на Азовском море около Таганрога и в устье Дона. Ветер иногда поднимает там уровень воды на 2 *м*. Маловодные протоки становятся в это время судоходными,

чем пользуются рыбаки. Но такого ветра с моря — моряны — иногда приходится ждать неделями.

ПРИЛИВ И ОТЛИВ

Предположим, что мы с вами идем по невысокому крутому обрывистому беломорскому берегу Канина п-ва около устья р. Чижи. Ветер дует с моря. Волны, крутясь, бьют о береговой уступ, иногда заплескивая на то место, где мы остановились. Широкая Чижа заполняет всю долину почти вровень с берегами.

Уйдемте от моря и вернемся к нему через шесть часов. Ветер по-прежнему дует с моря, но картина резко изменилась. Вода опустилась, отошла от обрыва, на котором мы с вами стояли, и на большом расстоянии обнажила дно с многочисленными камнями, разбросанными в беспорядке. Чижа, теперь неширокая и мелководная, струится по дну довольно глубокой долины.





Устье реки Чижи во время прилива (вверху) и отлива (внизу).

Что же случилось с морем? Почему его уровень упал на несколько метров, хотя направление ветра не менялось?

Мы стали свидетелями одного из замечательных явлений на земном шаре, свойственных Мировому океану,— явления прилива и отлива.

У берегов океанов и некоторых морей (например, Белого, Охотского и др.) наблюдаются периодические, не зависящие от ветра поднятия и опускания уровня воды. Это явление называется приливом и отливом.

Наибольшее поднятие воды во время прилива (максимальный уровень) называется полной водой, а наибольшее опускание во время отлива (минимальный уровень) — малой водой.

В случае так называемых правильных приливов за 24 часа 50 минут происходит два прилива и два отлива. Средняя продолжительность одного прилива или одного отлива равна 6 часам 12½ минутам.

Допустим, что полная вода, т. е. максимальное поднятие уровня во время прилива, была ровно в полночь. Тогда малая вода наступит в 6 часов 12½ минут; новая полная — в 12 часов 25 минут; следующая малая — в 18 часов 37½ минут, и снова полная вода — в 0 часов 50 минут.

Очевидно, что на следующие сутки ночная полная вода будет наблюдаться уже в 1 час 40 минут, а еще через сутки — в 2 часа 30 минут. Через семь суток от начала наблюдения опоздание достигнет 50 минут × 7 = 350 минут = 5 часов 50 минут. Полная вода из ночной и дневной превратится в утреннюю и вечернюю, а малая вода — из утренней и вечерней в дневную и ночную.

Еще древние греки заметили связь приливов и отливов с движением по небу Луны — спутника Земли.

Наблюдения показали, что полная вода наступает несколько позднее прохождения Луны через меридиан того места, где ведется наблюдение, т. е. после момента верхней или нижней кульминации[1] Луны. Величина этого запаздывания в разных местах различная, но для одного и того же места она почти неизменна. Ее можно определить из наблюдений. Если это сделано, то нетрудно заранее вычислить для каждого дня моменты полной воды, так как в астрономических календарях указано время прохождения Луны через меридиан для каждого дня.

Предположим, что полная вода в данном месте запаздывает по отношению к моменту кульминации Луны на 2 часа 10 минут. Допустим, что в интересующий нас день верхняя кульминация Луны должна быть в 7 часов 25 минут. Прибавив к этому времени величину

[1] Кульминация — прохождение светила через меридиан, т. е. наивысшее или наинизшее положение его на небе.

опоздания — 2 часа 10 минут, мы узнаем, что полная вода наступит в 9 часов 35 минут.

Так как величину опоздания нужно добавлять, «прикладывать» к времени верхней или нижней кульминации Луны, то она называется прикладным часом.

Очевидно, что, зная момент наступления полной воды (а значит, и малой), можно выбрать время, когда всего безопаснее провести судно через мелкое место или каменную гряду, риф и т. п.

Наблюдения за приливами в одном и том же месте в течение нескольких недель показали, что высота приливов иногда значительно изменяется за этот период. Оказывается, что эти изменения связаны с фазами Луны: самые высокие приливы бывают через один-два дня после новолуния и полнолуния, а самые низкие —после первой и третьей четверти. Объясняется это тем, что, кроме Луны, на Мировой океан оказывает действие и Солнце. Солнечные приливные волны подобны лунным, но направлены они на Солнце. По сравнению с лунными приливами солнечные приливы примерно вдвое меньше, так как Солнце отстоит от Земли гораздо дальше, чем Луна.

Во время новолуния и полнолуния солнечные приливы складываются с лунными, и поэтому приливы оказываются высокими.

Во время первой и третьей четверти фазы Луны солнечные приливные волны вычитаются из лунных и приливы становятся менее высокими.

В течение суток два соседних прилива обычно не одинаковы по высоте. Это явление также связано с положением Луны.

Из всего сказанного нетрудно сделать вывод, что *приливы и отливы на Земле возникают в результате воздействия Луны и Солнца на поверхность Мирового океана.*

ПРИЛИВ И МЕСТНЫЕ УСЛОВИЯ

На высоту прилива оказывают большое влияние местные географические условия, особенно очертания берегов и рельеф дна.

Когда приливная волна попадает в постепенно сужающийся залив, ее высота соответственно увеличивается. Если же приливная волна проходит сначала через узкий и мелкий пролив, где она в значительной мере теряет свою энергию, а затем разливается по широкому пространству, высота волны резко снижается.

Прежде чем атлантическая приливная волна доберется до Черного моря, она пройдет через Гибралтарский пролив, а затем через проливы Дарданеллы и Босфор. Понятно, что при этом приливная волна резко ослабеет. Поэтому в Черном море приливы почти незаметны. В Азовском море приливы совсем не наблюдаются.

Чтобы попасть в Балтийское море, приливной волне нужно пройти через очень мелкие и узкие проливы Зунд, Большой и Малый Бельт. Поэтому на Балтийском море и в частности в Финском заливе приливы мало заметны.Колебания уровня моря зависят здесь главным образом от сгона и нагона воды ветром.

Из Баренцева моря приливная волна входит в Белое море широким фронтом и, постепенно сужаясь, растет в высоту. Поэтому по берегам Мезенского залива приливы достигают 6—8 и даже 10 *м*.

НЕПРАВИЛЬНЫЕ И СМЕШАННЫЕ ПРИЛИВЫ

Кроме правильных полусуточных приливов, при которых за 24 часа 50 минут бывает две полные и две малые воды, в некоторых местах наблюдаются неправильные приливы с одной малой водой в течение суток. Такие приливы называются суточными.

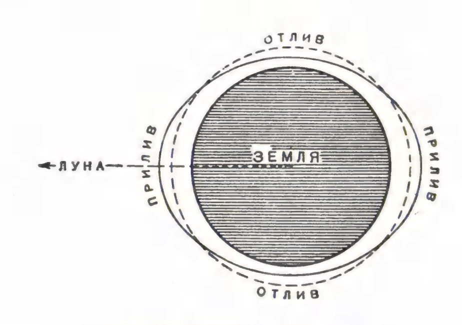


Схема лунного прилива.

В других местах наблюдаются смешанные приливы, когда в течение суток бывает то одна полная вода, то две.

Неправильные и смешанные приливы возникают в результате сложного взаимодействия между лунной и солнечной приливны-

ми волнами и географической обстановкой (т. е. очертаниями берега, рельефом дна моря и пр.).

Обегая вращающийся земной шар, приливная волна испытывает трение о дно и берега и несколько запаздывает по отношению к кульминации Луны. Это опоздание и определяет прикладной час, о котором сказано раньше.

САМЫЕ ВЫСОКИЕ ПРИЛИВЫ

В открытом океане у обособленных островов высота самых больших приливов обычно не велика: 1—2 *м*, а иногда и меньше, в зависимости от рельефа дна и характера береговой линии.

Около материковых берегов и особенно в некоторых заливах приливы могут быть очень значительными. На атлантическом берегу Северной Америки, к югу от залива Св. Лаврентия, в который впадает р. Св. Лаврентия, находится принадлежащий Канаде п-ов Новая Шотландия. Между ним и материком расположен длинный постепенно сужающийся залив Фанди. Форма залива заставляет входящую в него приливную волну быстро повышаться. У вершины залива высота прилива может достигать 18 *м*. Эта рекордная приливная волна могла бы затопить пятиэтажный дом! Приливы в заливе Фанди правильные, т. е. в течение 24 часов 50 минут бывает две полные и две малые воды. Следовательно, два раза в сутки происходят резкие поднятия и опускания уровня моря. Вода то бурно устремляется в залив, то уходит из него.

Поэтому залив Фанди непрерывно промывается. На его дне ничто не может удержаться. Все выносится в открытый океан.

Очень высокие приливы — до 15 *м* — наблюдаются в одном из заливов на юге Баффиновой Земли. Этот залив, так же как и Фанди, постепенно сужается к вершине.

Очень высокие правильные приливы бывают в заливе Сен-Мало во Франции — до 15 *м*. У города Гранвиль, расположенного на берегу этого залива, во время отлива море отходит на расстояние более километра. Жители города собирают рыбу в понижениях обнажившегося морского дна.

В южной части Атлантического океана высокие приливы — до 12—14 *м* — можно наблюдать у берегов Патагонии к северу от входа в Магелланов пролив.

В Тихом океане наибольшие приливы оказываются в Охотском море у советских берегов. Там, между материком и перешейком п-ва Камчатки, находится Пенжинская губа, похожая по своим очертаниям на залив Фанди. Приливы здесь неправильные, смешанные.

Максимальная высота пенжинских приливов доходит до 13 *м*. Это самые высокие приливы у берегов Советского Союза. Кроме пенжинских, в Тихом океане значительные приливы наблюдаются только у берегов Аляски в заливе Кука, где они достигают 12 *м*.





На побережье Охотского моря. Лагуна во время прилива (вверху) и отлива (внизу).

В Индийском океане высокие приливы встречаются у западных берегов Индии (неправильные, до 12 *м*) и к западу от порта Дарвин на северном берегу Австралии (до 11 *м*).

Приливы Северного Ледовитого океана лучше всего изучены у советских берегов. За очень редкими исключениями, все они правильные, полусуточные.

У берегов морей Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского высоких приливов не бывает. Обычно они не превышают 1 *м*. Только в бухте Нордвик (море Лаптевых) приливы доходят до 3 *м*. Такой же высоты приливы наблюдаются у берегов Земли Франца-Иосифа и у западных берегов Новой Земли.

ПРИЛИВЫ В ПРОЛИВАХ И УСТЬЯХ РЕК

В проливах между островами, когда приливная волна подходит к противоположным концам проливов не одновременно, возникают бурные водовороты, представляющие опасность для мелких рыбачьих судов. Такой водоворот в проливах между Лофотенскими о-вами у северо-западных берегов Норвегии местные рыбаки называют Мальстремом, т. е. «дурным течением». Мальстрем ярко описан Жюль Верном в его романе «80 тысяч километров под водой».

Когда высокая приливная волна входит в реку навстречу течению, вверх по реке бежит пенящийся вал. Это явление называется бором, или маскаре.

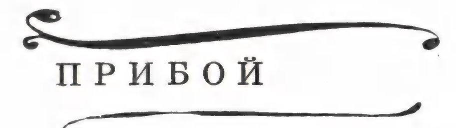
Бор сильно разрушает берега. При отливе размытый грунт уносится в море. Поэтому устьевые участки даже небольших рек, куда проникают приливы, обычно расширены и углублены. Такие широкие и глубокие устья рек называют эстуариями. В них свободно входят крупные морские суда. Эстуарии имеют рр. Мезень, Темза, Сена, Гаронна, Св. Лаврентия, Амазонка и др.

ПРИЛИВЫ И СУДОХОДСТВО. «СИНИЙ УГОЛЬ»

Приливы и отливы имеют большое значение для судоходства. Во многие гавани океанские суда входят только во время приливов. Приливо-отливные течения иногда сносят морские суда с принятого курса.

Приливо-отливную энергию называют синим углем. У советских берегов запасы синего угля довольно значительны.

Наступит время, когда люди научатся широко использовать и этот источник энергии.



ПРИБОЙ

Прибоем называют волны, набегающие на берег и разрушающиеся у берега. Прибой хорошо виден у морского берега и мало заметен у берегов рек и небольших озер. Прибой постоянно воздействует на берег. Особенно сильно он проявляет свою разрушительную и созидательную деятельность на больших озерах: Каспийском море, Байкале и других—и на больших водохранилищах, таких, как Рыбинское, Московское, Цимлянское.

Поэтому особенно важно знать влияние прибоя на берега новых водохранилищ: будут ли они нарастать, или, наоборот, разрушаться под действием набегающих волн. С прибоем приходится считаться при постройке портов и заселении берегов.

Если смотреть на волнующееся море, то кажется, что вода все время перемещается. Но это далеко не так. При волнообразном движении вода остается на одном месте.

Первым, кто обратил на это внимание, был великий итальянский художник и ученый Леонардо да Винчи (1452—1519). Он очень удачно сравнил волнующееся море с нивой. «Посмотри, как ветер в поле гонит волны ржи, как они бегут одна за другой, а стебли, склоняясь, остаются неподвижными. Так волны бегут по неподвижной воде. Эту рябь от брошенного камня или ветра должно назвать скорее дрожью воды, чем движением, в чем можешь убедиться, бросив соломинку



Прибой.

на расходящиеся круги волн»,— писал Леонардо да Винчи.

Если одна среда, например воздух, движется относительно другой, например воды, то на поверхности их раздела всегда возникают волны. Так образуются волны на море под действием ветра. Так возникает песчаная рябь на дне реки, в пустыне — песчаные волны, волны — на снежной поверхности, волнистые облака — на небе.

Чем сильнее ветер и чем глубже море, тем крупнее ветровые волны. Большое значение имеет длина разгона волн.

Волны возникают вдали от берега.

Если удаляться от берега в открытое море, то будут увеличиваться и длина разгона волн и размеры волн, будут расти длина волны (расстояние между соседними гребнями) и высота ее (расстояние по вертикали от гребня до подошвы).

МОРСКАЯ ЗЫБЬ

Ветровые волны имеют «растрепанный» вид, гребни их разбиваются в пену. Волны сохраняются еще долгое время после того, как затих ветер, но постепенно они как бы выстраиваются правильными рядами, и пена с их поверхности исчезает; такие волны называют з ы б ь ю.

Особенно большую зыбь на море вызывают штормовые циклоны умеренных широт (40—50° с. ш. и ю. ш.) и тропические циклоны — ураганы или тайфуны (см. стр. 137). Они захватывают ограниченную площадь и передвигаются с меньшей скоростью, чем скорость волны. «Быстрый» тайфун делает обычно около 90 *км/час*, а скорость волн зыби достигает иногда 130 *км/час*. Волнение, вызванное циклоническим вихрем, распространяется во все стороны, подобно кольцевым волнам от брошенного в пруд камня. Вскоре оно освобождается от власти ветра и превращается в зыбь, которая распространяется на огромные расстояния от места своего зарождения. За двое-трое суток зыбь успевает пересечь океан. Она плавно раскачивает корабль даже в экваториальной штилевой полосе океанов, где никогда не бывает ветров, способных вызвать такое большое волнение.

Запас энергии волн зыби очень велик. Только при встрече с берегами окончательно расходуется остаток их энергии, и тогда зыбь становится прибоем.

Длинные, низкие, правильные волны зыби могут пройти тысячи километров, не испытывая заметных изменений. Но стоит им попасть в районы, где глубина меньше половины длины волны, как они начинают «чувствовать» дно: скорость и длина волн уменьшаются, они становятся более крутыми, а их разрушительная сила, как правило, при этом увеличивается.



Схема показывает различные типы волн.

РАЗРУШЕНИЕ ВОЛН

На небольшой глубине у самого берега или на отмели гребни волн резко поднимаются над поверхностью воды, делаются заостренными. Эти изменения особенно заметны у зыби, пришедшей издалека.

Почему же растет высота волн на мелководье? Энергия волн, запасенная на глубокой воде, по мере уменьшения глубины у берега передается все более тонкому слою воды, что и приводит к увеличению высоты гребней волн. Но этому увеличению есть предел. Когда мелководье обширно, или, как говорят моряки, берег о т м е л, волны, длительное время проходя над мелководьем, затрачивают большое количество энергии на трение о дно и приходят к берегу ослабленными. Высота их в несколько раз меньше, чем в открытом море.

Почему опрокидываются гребни волн? Трение о дно тормозит движение частиц воды в нижней части волны, поэтому верхняя ее часть, обгоняя нижнюю, сдвигается вперед. Передний склон волны становится все круче и приближается к отвесному положению. В то же время гребень продолжает продвигаться вперед и, наконец, потеряв под собой опору, опрокидывается, образуя пену.

Волны, начинающие изменять форму в результате трения о дно, не похожи на волны глубокого моря. Они перемещают к берегу значительные массы воды. Убедиться в этом очень легко: достаточно бросить в воду щепочку. Ее обязательно прибьет к берегу.

Это свойство прибойной волны уже давно оценено потерпевшими кораблекрушение и жителями островов.

БУРУН. ВЗБРОСЫ ВОЛН

Если морские волны разрушаются далеко от берега над полосой отмелей или подводных рифов, то такое явление называется б у р у н о м. Полоса пены вдали от берега обычно служит верным признаком подводной опасности для корабля.

Если море у самого берега глубокое, то берег обычно резко обрывается в море и не имеет пляжа. Набегающая волна в этом случае не «чувствует» дна и разрушается только от удара об отвесный берег. При этом образуется облако брызг, которое поднимается иногда на высоту 40—60 *м*. Такое явление принято называть в з б р о с о м волн.

Взбросы можно наблюдать в портах у специально сделанных вертикальных волнозащитных стен — в о л н о л о м о в (например, в Ялте).

В Антарктике и Арктике взбросы образуются у айсбергов и кромки льда. Разрушительная сила прибоя при взбросах бывает огромной. Однажды такой прибой выбросил на берег на высоту 20 *м* обломки скал весом до 10 *Т*. В одном шотландском порту волна опрокинула скалистый массив весом в 1 тыс. *Т*. На Черном море, в Туапсе, прибой разрушил волнолом, сложенный из огромных гранитных глыб, каждая из которых весила примерно 60 *Т*.

Во время шторма мореплаватели опасаются близости берега или мелководья. Именно здесь, а не в открытом глубоком море, волны особенно опасны. Всякая попытка подойти к берегу через высокие беспорядочные волны прибоя сопряжена с большим риском, хотя со стороны моря прибой кажется не таким страшным.

Наши военные моряки во время сильного прибоя провели немало успешных десантных операций в годы Великой Отечественной войны.

Успех этих операций во многом зависел от искусства судоводителя: самое опасное — ставить судно бортом к волне, т. е. параллельно валам прибоя.

РАЗРУШИТЕЛЬНЫЕ ВОЛНЫ «ЦУНАМИ»

Особенно страшны волны, возникшие от землетрясений и вулканических извержений, когда они обрушиваются на берег. В 1854 г. в Японии было сильное землетрясение, вызвавшее волну высотой 9 *м*. Этот случай описан И. А. Гончаровым в книге «Фрегат «Паллада». Во время землетрясения на Камчатке в 1923 г. морскими волнами был выброшен лед на расстояние до 1 *км* от берега.

При извержении вулкана на о-ве Кракатау образовались огромные волны до 35 *м* высоты. Они распространились во все стороны и через 32 часа достигли берегов Франции. Волны такого происхождения получили особое название — ц у н а м и [1].

Перед набеганием волн цунами на берег море отступает от береговой линии и обнажает дно на расстоянии нескольких сотен метров. Затем вода начинает наступать, потом снова отступать, и так до 3—5 раз. После этого на берег обрушивается несущий разрушение передний крутой склон цунами. После первой волны могут быть и другие — более слабые или более мощные.

В СССР цунами наблюдаются на Тихоокеанском побережье, они связаны с подводными землетрясениями. С 1937 г. в районах Камчатки и Курильских о-вов отмечено 14 случаев цунами. Четыре раза они причиняли значительные разрушения. В 1952 г. от цунами сильно пострадал г. Северо-Курильск.

Волнами, разрушительная сила которых не уступает цунами, сопровождаются иногда тропические ураганы. Так, например, в октябре 1737 г. в устье р. Хугли (Бенгальский залив) от штормовой волны, бросившейся на берег, погибло 3 тыс. человек. Еще большие бедствия ураган принес в 1864 г., когда от набежавшей волны погибло 50 тыс. человек. Такие чудовищные волны и вызываемый ими прибой носят катастрофический характер. Они резко отличаются от обычных океанских волн ветрового происхождения с их ритмичным неумолкающим шумом.

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ «ДЕВЯТЫЙ ВАЛ»

Говорят, что опасен девятый вал. Это утверждение лишено основания. Всякий, кто наблюдал прибой, знает, что иногда неожиданно возникает одиночный высокий вал или же ряд таких валов, причем никакой правильной периодичности в этих валах подметить не удается: самый высокий вал может быть и двенадцатым, и третьим, и пятым, и каким угодно. В чем же тут дело?

---

[1] Это название японского происхождения; близ Японии цунами возникают особенно часто.

Представим себе, что местный ветер создал волны высотой 1 *м* и длиной 30 *м*. Через некоторое время в этот район пришла зыбь длиной 50 *м* и высотой 1,5 *м*. Произойдет сложение, или, как говорят, интерференция, двух систем волн; нижняя кривая дает результат сложения этих волн. Как видим, самым опасным будет четвертый вал. С таким же успехом можно было бы подобрать условия, в которых самым опасным оказался бы десятый вал. В море происходят самые разнообразные случаи сложения волн. Поэтому картина волнения представляется очень сложной и нет никакого основания утверждать, что девятый вал самый опасный.

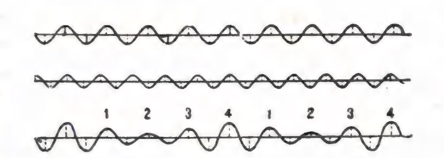
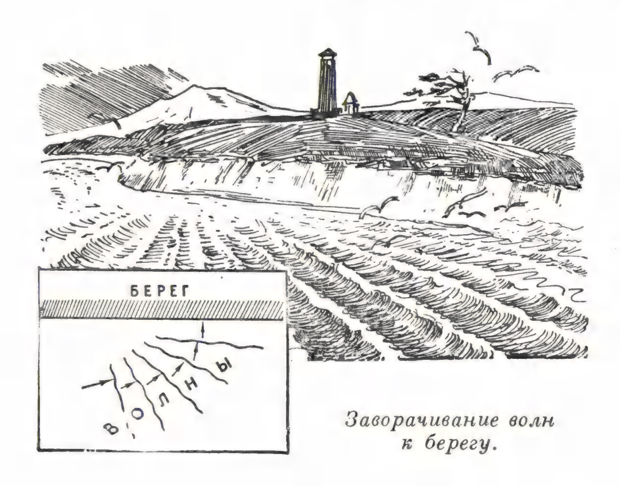


Схема показывает сложение, или интерференцию, двух систем волн. Нижняя кривая дает представление о результатах этого сложения. Цифры 1, 2, 3 и 4 показывают, в каких случаях высота волн при сложении уменьшается и когда становится наибольшей.

РЕФРАКЦИЯ ВОЛН

В зоне прибоя волны чаще всего набегают рядами, параллельными линии берега, хотя в открытом море в то же самое время они могут иметь разные направления, в зависимости от направления ветра, создавшего эти волны.

Такое странное на первый взгляд явление происходит в результате «заворачивания» волн под действием мелководья. Концы ближайших к берегу рядов волн бегут медленнее, чем части этих рядов, находящиеся дальше в море, — мóристые, так как чем меньше глубина моря у берега, тем больше тормозящее действие дна, а следовательно, меньше и скорость продвижения волны. В результате мористые части рядов волн опережают береговые и волны заворачивают к берегу, встречая его «в лоб» или под очень небольшим углом.



Заворачивание волн к берегу.

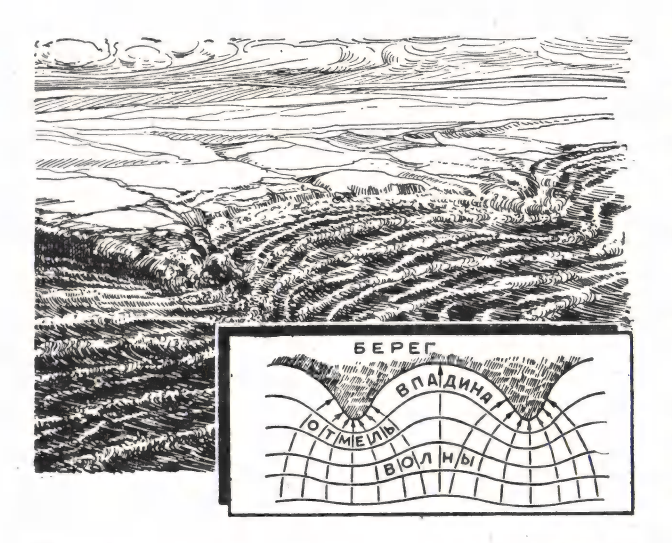
Теория этого интересного явления, названного рефракцией морских волн, разработана советским ученым акад. В. В. Шулейкиным.

Оказалось, что чем больше удлиняются ряды волн при заворачивании к берегу, тем меньше энергия прибоя. Выяснилось также, что эта энергия меняется в разных точках берега в зависимости от рельефа дна. Представим себе, что под прямым углом к линии берега идут две подводные долины и разделяющая их отмель. Пусть волны движутся прямо на берег — в лоб. Как только они «почувствуют» дно, ряды волн искривятся (рис. на стр. 96). Та часть волн, которая движется над углублениями дна (долинами), будет опережать ту часть, которая движется над отмелью. Стрелки, показывающие направление движения волн, дают ясное представление о том, что у берега на продолжении подводной отмели прибой будет бушевать сильнее, так как в этом районе происходит скопление волн; наоборот, на продолжении подводных долин прибой будет слабее, так как волны здесь расходятся в разные стороны. Моряку необходимо знать рельеф дна прибрежной полосы, чтобы наметить места, наиболее безопасные от прибоя.

РАБОТА ПРИБОЯ

Волны прибоя, взбегая на пологий, или отмелый, берег, проникают довольно далеко от береговой линии. Затем вода волн под действием силы тяжести стекает обратно в море, потом снова набегает на сушу и т. д. При таком движении вода захватывает с собой камни, непрерывно перекатывает их, округляет, отшлифовывает и придает им форму гальки — обточенного водой камня. Нередко на пляже можно найти совершенно гладкие, круглые кусочки бутылочного стекла, очень похожие на изумруды. Это работа прибоя.

Если прибой набегает на берег под углом, обычно небольшим, то он способен перемещать измельченный материал вдоль берега. В этом случае прибойная волна выкинет гальку на



Так изменяются волны в зависимости от рельефа дна.

пляж под некоторым углом к линии берега; через некоторое время под действием силы тяжести галька вернется обратно в море, но под прямым углом к линии берега. В конечном счете галька будет медленно перемещаться вдоль берега. Путь гальки изображен на рисунке в виде ломаной линии.

Прибой передвигает массы материала, из которого состоят в прибрежной полосе верхние слои морского дна. С этим приходится всегда считаться при строительстве портов и морских каналов. Если морской инженер не учтет этого, то водное пространство порта или канал могут быстро обмелеть, и придется затрачивать значительные средства на землечерпательные работы.

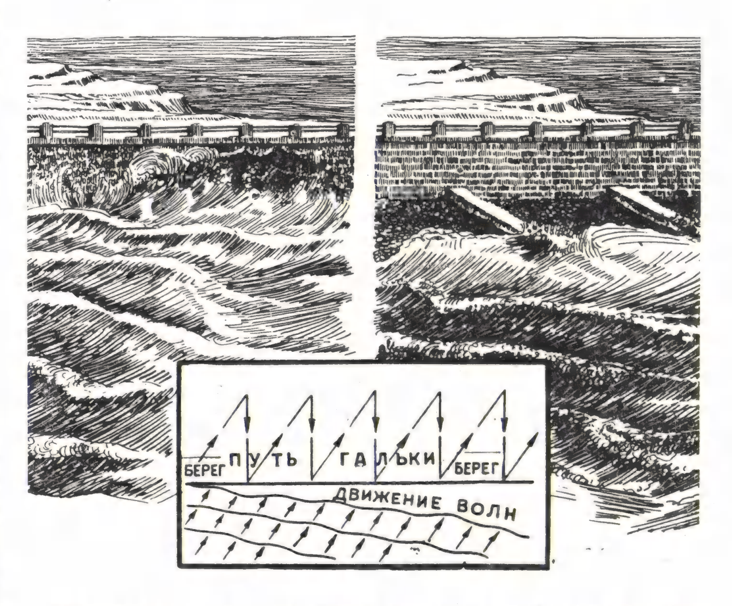
РАЗРУШЕНИЕ КРУТОГО БЕРЕГА. МОРСКИЕ ТЕРРАСЫ

Представим себе прибой у скалистого мыса, отвесно обрывающегося в море. Такой берег обычно приглуб (у берега значительная глубина) и не имеет пляжа. Прибой прежде всего выдолбит нишу в скалистом берегу несколько выше уровня спокойной воды. Со временем ниша будет углубляться, а берег — все больше нависать над морем. Затем он обрушится в море и усеет дно крупными угловатыми обломками. Постепенно они истираются, обтачиваются прибоем и приобретают округлую форму. В результате работы прибоя высокий берег под ударами волн отступает все дальше и дальше и оставляет между собой и морем почти горизонтальную площадку, усеянную обточенными обломками скал, песком и гравием. Наконец наступает время, когда эта площадка становится настолько широкой, что волны прибоя уже не докатываются до высокого коренного берега.

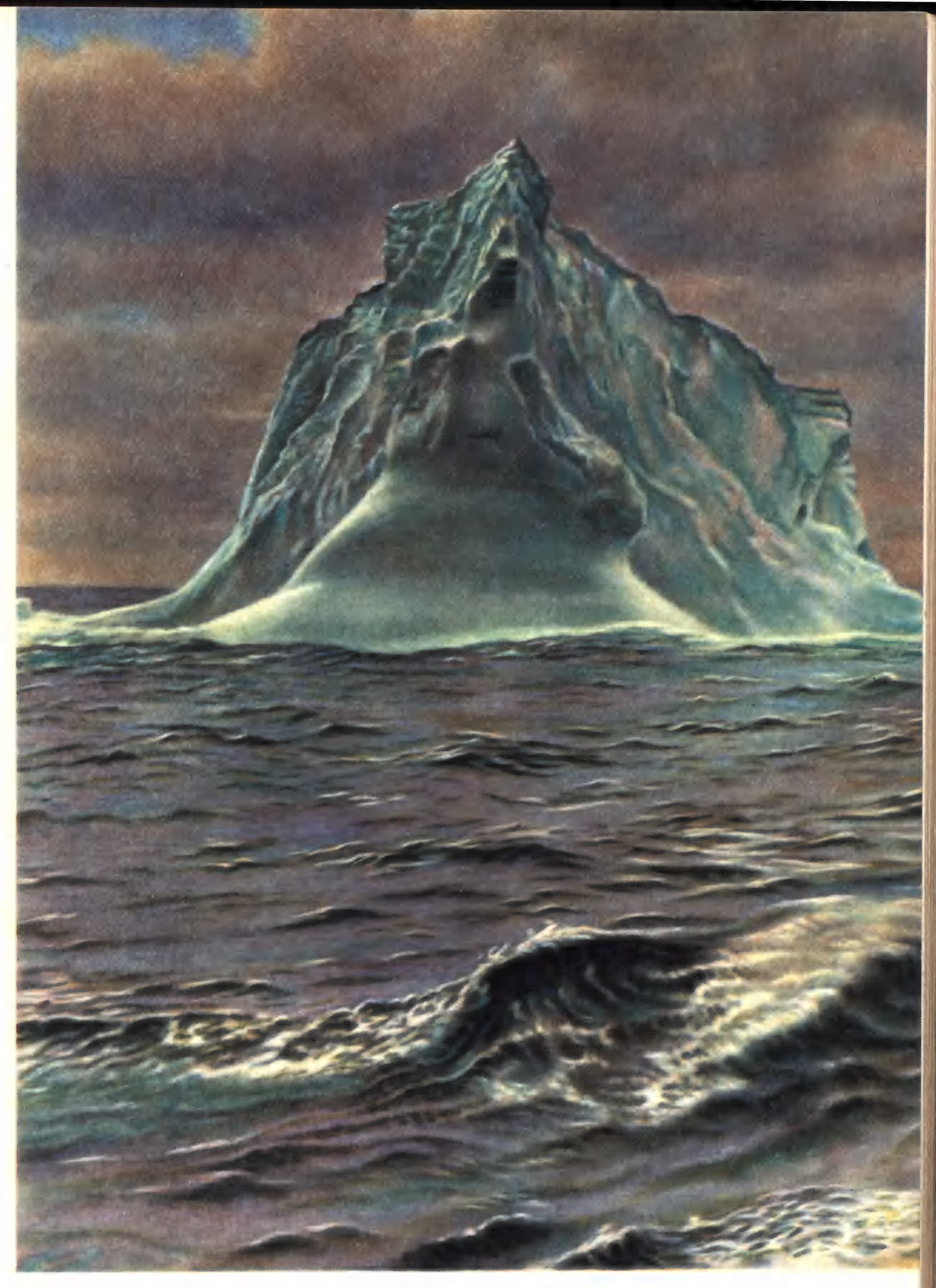
Так образуется пляжная полоса, или береговая площадка.

На Кольском п-ве и на восточных берегах северного Каспия на высоте нескольких десятков метров над современным уровнем моря сохранились древние береговые площадки.

Это так называемые морские террасы. Они свидетельствуют о том, что берег в этих местах поднимается. Подводные террасы, наоборот, указывают на то, что берег в этом месте опускается. Несколько подводных террас обнаружено в Каспийском море. На протяжении миллионов лет уровень этого озера-моря то опускался, то поднимался. Это явление было связано с изменением климатических условий.



На рисунке слева изображена гранитная набережная, разрушаемая волнами. Внизу, на схеме, показан путь гальки, передвигаемой волнами. Справа показан волнолом. Галька оседает между железобетонными перемычками, и постепенно образуется пологий берег, на котором волны теряют свою разрушительную силу.



Антарктида. Айсберг.



В Тихом океане.

БОРЬБА С ПРИБОЕМ. ПРОЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИБОЯ

В тех местах побережья, где бывает особенно сильный прибой, почти нет водорослей. Их губит непрерывное движение камней, гравия и песка в прибойной полосе. В более защищенных от прибоя местах развиваются пышные заросли водорослей.

В тропических морях берега некоторых островов и материков надежно защищены от прибоя обширными коралловыми рифами, с внешней стороны которых слышен шум прибоя, видны вспененные полосы бурунов, белые облачка многочисленных взбросов. Между берегом и рифами тянется полоса почти всегда спокойной воды. Здесь как будто сама природа ограждает берег от прибоя. Но у большей части морских берегов такой естественной преграды прибою нет. В таких местах люди применяют разнообразные средства для борьбы с прибоем. Строятся железобетонные, каменные, а иногда и деревянные с каменной засыпкой молы и волноломы, ограждающие портовые сооружения и суда в порту от прибойной волны.

Можно «гасить» волны сжатым воздухом, пропуская его через отверстия труб, установленных на некоторой глубине. Такое сооружение называется пневматическим волноломом. Устраивают также плавучие волноломы в виде соединенных друг с другом и заякоренных плотов. Там, где волны разрушают берег, его укрепляют сваями.

Попыток использовать огромную энергию прибоя в практических целях было очень много. Однако ни один из проектов не был осуществлен. Наиболее надежный из них основывается на принципе работы гидравлического тарана. Изобретатели предлагали установить навстречу прибойной волне большие железобетонные четырехугольные воронки, с тем чтобы ударившаяся в воронку волна взбрасывала воду вверх по узким вертикальным трубкам в бассейн, расположенный выше уровня моря. Предполагалось, что накопленная таким способом вода в бассейне будет спускаться вниз через гидротурбины.



ЛЕДНИКИ

Почти 16 млн. *км*² площади нашей планеты постоянно покрыто снегом и льдом. Эта огромная площадь равна примерно Южной Америке.

Ледником, или глетчером, называется масса льда, медленно движущаяся по уклону поверхности земли под действием силы тяжести. Ледники образуются из снега, выпадающего в тех местах, где снег растаять не успевает до конца, т. е. расположенных выше снеговой линии. Высота снеговой линии над уровнем моря зависит не только от температуры воздуха, но и от количества выпадающих осадков.

В полярных странах снег и лед покрывают сушу почти от уровня моря, а в низких широтах, в тропиках, — только самые высокие горы. Следовательно, высота снеговой линии возрастает над уровнем моря от полюсов к экватору.

Антарктида и Гренландия почти целиком покрыты тяжелой шапкой «вечных» льдов.

Слово «вечные» не совсем точное и потому взято в кавычки. В истории Земли было время, когда и в Антарктиде и в Гренландии этих льдов



Средняя часть ледника Федченко — одного из величайших в мире. Темные продольные полосы — боковые и срединные морены.

не было, а на их месте росли лиственные и хвойные леса.

В наше время ледяной щит Антарктиды и Гренландии местами превышает 2 тыс. *м* толщины.

Общий объем покрывающего сушу льда и запас воды в нем очень велики. Если бы весь лед растаял, уровень Мирового океана поднялся бы на 40—45 *м*.

ЛЕДНИКИ — ПРОДУКТ КЛИМАТА

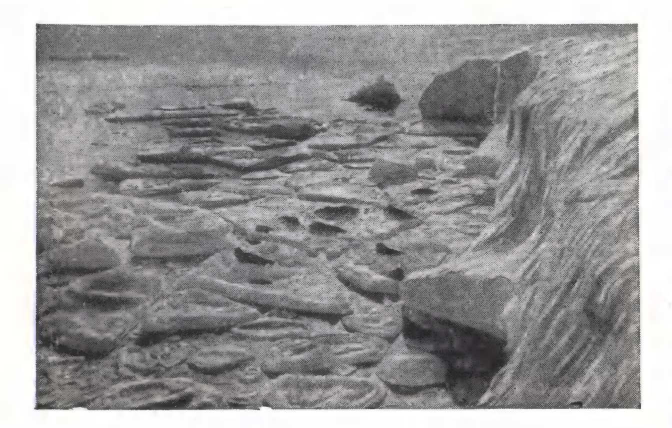
Знаменитый географ и климатолог А. И. Воейков говорил, что реки — продукт климата. То же самое можно сказать и о ледниках. Они могут быть только там, где имеется определенное сочетание температуры и осадков.

Почти вся масса льдов северных полярных стран сосредоточена в самой влажной части Арктики — между Баффиновой Землей и Землей Франца-Иосифа. На островах к востоку от Северной Земли ледников почти нет из-за скудости осадков.

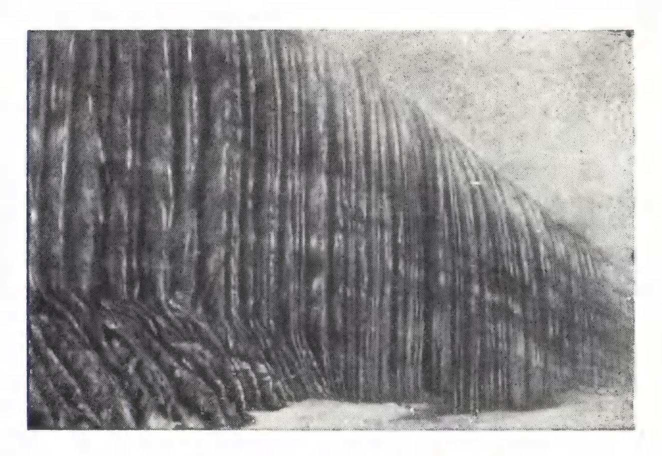
Уменьшение осадков на Кавказе с запада на восток повышает снеговую линию от 2700 *м* в районе западнее горы Маруха до 3600 и более метров в районе Шахдагского хребта и горы Базар-Дюзи.

Влажный морской климат Новой Зеландии в сочетании с низкой температурой на высоких горах благоприятен для образования больших ледников. Любопытно, что ледники на о-вах Новой Зеландии спускаются в леса из буков и древовидных папоротников (теплолюбивых растений).

Есть на Земле и такие ледники, которые лежат по соседству с пустынями, например в Средней Азии. Это не удивительно, так как на высоких горах выпадает значительно больше осадков, чем в находящейся рядом пустыне.



Край ледника, сползающего в море.



Край Гренландского ледника.

В жизни рек и ледников много общих черт. И те и другие выполняют одну и ту же роль в великом круговороте влаги на земном шаре. Если бы реки не возвращали океану избыточную влагу, которая в виде осадков поступает из океана на сушу, материки были бы давно затоплены. Если бы не было ледников, медленно стекающих с гор, островов и Антарктического материка, накопились бы огромной высоты колонны из снега и льда. Но ничего подобного нет и не может быть, потому что существует сила тяжести, заставляющая льды, как и воды, стекать в океаны и моря.

СТРОЕНИЕ ЛЕДНИКОВ

Выше снеговой линии снег накапливается при условии, если рельеф местности имеет плоскую, вогнутую или слабо выпуклую форму. Накапливаясь толстым слоем, снег в нижней своей части постепенно преобразуется в лед. Нежные ледяные кристаллики снежинок соединяются в плотные полупрозрачные зерна, которые называются ф и р н о м. Фирн под давлением вышележащих слоев снега уплотняется и образует сначала белый фирновый, а затем прозрачный глетчерный лед голубого цвета.

Пластичность льда позволяет ему стекать вниз по склону горы или по дну долины ниже снеговой линии. Часть ледника, которая находится выше этой линии, называется о б л а с т ь ю п и т а н и я, а нижняя его часть — о б л а с т ь ю т а я н и я.

ЛЕДНИКИ ПИТАЮТ РЕКИ

В низких и умеренных широтах ледниковые языки, стекая все ниже и ниже, начинают таять, давая начало ручьям и рекам. Половодья рек с ледниковым питанием приходятся на самое теплое время года, когда ледники тают быстрее. Типичные реки ледникового питания — Сыр-Дарья и Аму-Дарья. В засушливых районах советских среднеазиатских республик воды этих рек — главный источник орошения полей ценных сельскохозяйственных культур, таких, например, как хлопчатник.

Чем ниже от снеговой линии язык ледника, тем он становится тоньше, приобретает характерную выпуклую форму, так как края его тают быстрее. Летом на поверхности ледникового языка текут бесчисленные прозрачные ручейки. Многие из них уходят в трещины, образуя шумные водопады.

Особенно быстро тает ледник, загрязненный пылью, так как темные пылинки сильнее нагреваются солнцем.

ЛЕДЯНЫЕ ГОРЫ — АЙСБЕРГИ

В полярных странах, где снеговая линия лежит очень низко, ледники спускаются прямо в море. Стремясь всплыть, конец ледникового языка дает трещину в нижней части и обламывается. Этому способствуют также волны и приливы. Куски обломившегося в море ледника называются плавучими *ледяными горами*, или *айсбергами*. Большинство айсбергов Северного полушария рождается в Гренландии. Родина айсбергов Южного полушария — берега Антарктиды. У краев ледникового щита Антарктиды айсберги достигают особенно внушительных размеров (иногда более 100 *км* в длину при высоте свыше 100 *м*).



Схема показывает, как образуются айсберги. Сначала в леднике появляются поперечные трещины; постепенно они расширяются и углубляются; затем часть ледника совсем обрывается.

Унесенные ветрами и течениями в более теплые воды, айсберги медленно тают. Иногда айсберги до своего исчезновения успевают пройти сотни и тысячи километров от места своего возникновения.

Подтаявшие айсберги, почти незаметные над водой, сохраняют мощную подводную часть и очень опасны для судов.

ДВИЖЕНИЕ ЛЕДНИКОВ

По характеру движения ледники напоминают реки. Так, например, у берегов ледниковой долины лед движется медленнее, чем на середине. Чем больше уклон долины, тем быстрее движение льда. В местах расширения долины лед движется медленнее, чем в сужениях. Так же ведет себя и вода в реке. Как и реки, ледники иногда имеют притоки, вливающиеся с боков в главный ледник, который обычно занимает долину, расположенную между двумя горными хребтами.

Скорость движения ледника намного меньше скорости движения воды в реке. Она различна в разных географических условиях. Большие ледники Кавказа и Альп движутся со скоростью от 10 до 150 *м* в год. На Памире эта скорость доходит до 1500 *м* в год, т. е. около 4 *м* в сутки. Самая большая скорость ледников — 38 *м* в сутки — наблюдалась у ледника Упернивик в Гренландии. Антарктический ледяной щит сползает со скоростью около 2 *м* в сутки.

Если лето холодное и осадков выпадает много, то язык ледника удлиняется — ледник наступает. Если осадков мало и лето жаркое, то язык ледника укорачивается — ледник отступает.

ОЛЕДЕНЕНИЕ МАТЕРИКОВ В ДАЛЕКОМ ПРОШЛОМ

Мы живем в эпоху повсеместного отступания ледников в связи с общим потеплением как в Северном, так и в Южном полушариях. Несколько десятков тысяч лет назад, в ледниковое время, ледники покрывали бо́льшую площадь

суши. Толщина льда в тот период достигала двух, а может быть, и более километров. Лед сплошь покрывал умеренные и околополярные области в Северной Америке, Европе и Сибири.

Для Западной Европы установлено четыре оледенения, сменявшихся межледниковыми, более теплыми эпохами. В Европейской части СССР ученые пока обнаружили следы трех оледенений, также сменявшихся более теплыми межледниковыми эпохами.

В Европе ледниковые языки, спускаясь с севера, достигали 50-й параллели, т. е. тех мест, где сейчас находятся города Львов, Киев, а далее к востоку—Волго-Донской канал.

О причинах оледенений существует очень много различных предположений, но вопрос этот до сих пор еще не выяснен окончательно.

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕДНИКОВ

Наука, изучающая ледники, называется гляциологией. Ее достижения представляют не только теоретический интерес. Для практических целей очень важно знать, сколько воды в будущем сельскохозяйственном году дадут реки, питающиеся от ледников. Это имеет особенно важное значение для районов, где земледельческие культуры искусственно орошаются. Такие предсказания возможны только при регулярных метеорологических наблюдениях в области оледенения. Для изучения ледников снаряжаются экспедиции, устанавливаются высокогорные научные станции. Много ценных сведений о ледниках сообщают альпинисты.

ЛАВИНЫ

Когда в горных районах снег накапливается на крутых склонах, то он может представлять для человека грозную опасность. Сорвавшиеся со склона большие массы снега образуют снежные обвалы, или лавины, которые обладают большой разрушительной силой. Они могут уничтожить на своем пути целые селения. Поэтому в Альпах снежные лавины называют «белой гибелью» или «белой смертью».

На первый взгляд кажется странным, что легкий «как пух» снег может принести столько бед. Но следует вспомнить, что один кубический метр воды весит тонну, а кубический метр уплотненного, слежавшегося снега весит около 300—400 *кГ*. Бывают лавины весом до 200, а иногда и 500 тыс. *Т*. Обрушиваясь с высоты одного или двух километров, лавина ударяет с огромной силой. Кроме того, при падении лавины образуется воздушная волна большой разрушительной силы. Если своевременно не принять меры, то падающая лавина может стать стихийным бедствием.

Падающая лавина. Неожиданно с крутого заснеженного склона с грохотом сорвалась лавина. Набирая скорость, она превращается в стремительно несущееся снежное облако, уничтожающее все на своем пути.

Такое бедствие произошло во время строительства одной железной дороги в Альпах. Вблизи тоннеля, где производились работы, как обычно, возник поселок со служебными постройками, жилыми домами для строителей и двухэтажной гостиницей, построенной на прочном бетонном фундаменте.

Инженеры, строившие железную дорогу, не посчитали нужным предварительно обследовать горные склоны, хотя местные жители и предупреждали о грозящей опасности снежного обвала. Через некоторое время, заметив зловещие признаки падения лавины, местные жители посоветовали строителям немедленно покинуть поселок и искать убежища в соседних деревнях,



Укрытие дорог от лавин в железобетонных галереях и навесах. Для защиты дороги в лавиноопасном месте ее пропускают через железобетонную галерею с наклонной крышей. Несмотря на большую разрушительную силу лавины, она проносится над проходящими поездами, не причиняя им никакого вреда.

расположенных под надежным укрытием.

Однако руководители строительства не прислушались к этим разумным советам. Вечером в день катастрофы люди собрались в гостинице. Посмеиваясь, они прочитали предостерегающее письмо, присланное кем-то из долины. Но не прошло после этого и часа, как со склона соседней горы сорвалась снежная лавина. Спасаться было поздно. Хотя лавина остановилась в нескольких метрах от гостиницы, но предшествовавшая ей воздушная волна разрушила дом. Крыша здания оказалась переброшенной на склон другой горы. Тяжелый бильярдный стол позднее нашли в горной реке.

Страшным давлением воздуха люди, сидевшие лицом к горе, были задушены. Из 30 человек, находившихся в гостинице, 12 были убиты, а остальные ранены.

Если лавинный снег достигает здания, то на месте обрушившейся лавины остаются лишь взбугренная поверхность снежных масс и обломки строения.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛАВИН

Падение лавины на первый взгляд кажется совершенно неожиданным. На самом деле это происходит не случайно. Советские исследователи лавин уточнили прежние представления и выяснили много нового в вопросе о причинах этого явления природы.

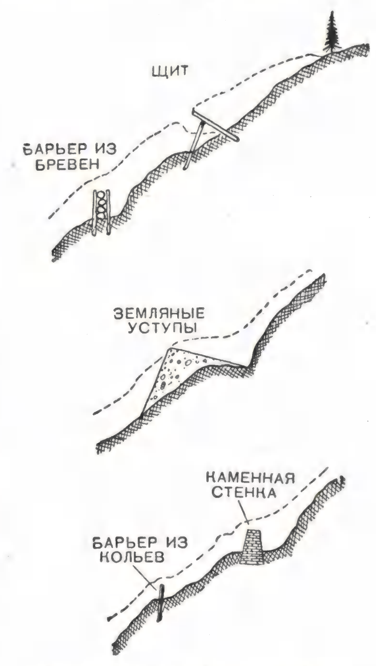
Какие же причины вызывают возникновение и падение лавин?

В то время как в верхних слоях снежного покрова температура понижается до —10° и —20°, в толщах снега, прилегающих к земле, сохраняются температуры, близкие к 0° (примерно —2°).

Таким образом, в снежном покрове толщиной даже в 40—50 *см* возникает разница в



Снежный покров, как теплая шуба, предохраняет от остывания земную поверхность. Поэтому близ поверхности земли температура выше (—2°), чем на поверхности снега (—10°). Разница температуры вызывает испарение части снега из нижнего слоя и образование рыхлого, сыпучего снега, по которому, как на шариковых подшипниках, низвергается вся масса снега, образуя снежную лавину.



Сооружения, удерживающие снег на склоне. Для предупреждения соскальзывания лавины снежный пласт, лежащий на горном склоне, разделяют на отдельные отрезки при помощи бревенчатых, каменных и земляных стенок.

температурах между верхними слоями снега и слоями, расположенными у земной поверхности. Вследствие этой разницы температур в нижних слоях снега начинается движение водяных паров и испарение снега. Постепенно нижняя толща снега разрыхляется, теряет устойчивость и превращается в толщу лавиноопасного слоя.

Лыжникам хорошо знакома неожиданная осадка снега с характерным у́хающим звуком. Это явление объясняется разрыхлением нижних слоев снежного покрова (образование лавиноопасного слоя); оно происходит не только на склонах в горах, но и на равнинах. Но для образования лавины этих условий еще не достаточно. Лавины возникают только в том случае, если накопление снега происходит на крутых склонах (от 15° и выше), где снег не может удержаться. Особенно опасны склоны крутизной в 30—35°, на которых идет медленное накопление снега до тех пор, пока его толща не достигнет значительной мощности. Тогда снежная масса скатывается вниз.

Падение лавины происходит и от перегрузки снегом склонов во время метелей или в течение двух суток после окончания снегопада и во время оттепелей. Лавины выносят много обломков горных пород и образуют крупные насыпные формы рельефа в долинах гор. Снежные лавины — характерное явление природы в горных и заполярных районах земного шара.

БОРЬБА С ЛАВИНАМИ

Ученые, исследуя лавины в районах, где строятся электростанции, промышленные и жилые здания, железные и шоссейные дороги, научились предсказывать время и место падения лавин, а также разработали конструкции защитных сооружений. Лавиноопасные склоны застраиваются снегоудерживающими стенками, направляющими дамбами и лавинорезами. Над горными дорогами строят железобетонные противолавинные галереи. Одним из действенных способов борьбы с лавинами, который применяется у нас на Кавказе и в Хибинских горах, является минометный обстрел лавиноопасных склонов. Этим способом удается искусственно вызвать падение лавин небольших размеров, постепенно разгружая от больших скоплений снега лавиноопасные склоны гор.

ВОДЫ СУШИ

В гидросферу Земли входят не только воды морей и океанов, но и воды материков — реки, озера и болота. Но далеко не вся масса воды находится на поверхности суши. Немалая ее часть скрыта в земных недрах, в горных породах. В некоторых местах реки протекают не по поверхности, а в глубине Земли; существуют и подземные озера.

Все горные породы содержат в себе воду; если порода рыхлая, например песок, вода находится в ней между твердыми частицами; если горная порода плотная, кристаллическая, водонепроницаемая, например гранит, то вода располагается в ее трещинах.

Воды недр Земли называют подземными водами. Они нередко выходят на поверхность в виде ключей, родников, иногда значительных речек, а кое-где в форме периодически бьющих вверх фонтанов — гейзеров.

Подземные воды на большей или меньшей глубине имеются даже в самых сухих пустынях, где их обнаруживают при помощи буровых скважин.

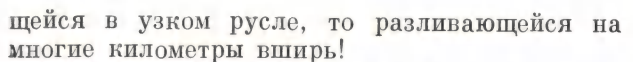
На поверхности суши и в недрах Земли вода находится не только в жидком, но и в твердом состоянии. На суше это ледники, почти сплошь покрывающие Антарктиду, Гренландию и значительные площади на высоких горах. В недрах Земли это так называемая вечная мерзлота.

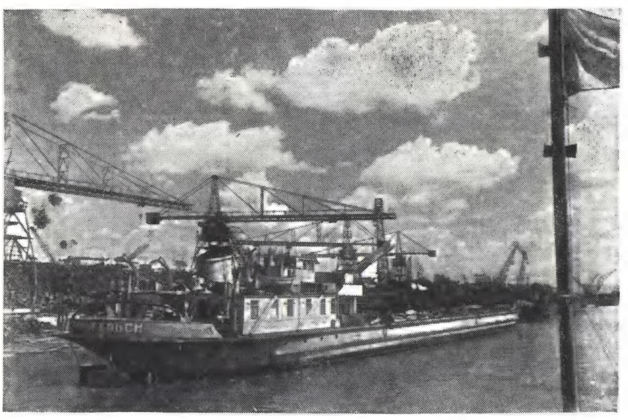
Все воды суши участвуют в общем круговороте воды в природе и постоянно находятся в движении.

РЕКИ

Каждый из нас, несомненно, видел в природе реку — большую или маленькую, медленно текущую по равнине или бурным потоком несущуюся в горах. Как интересно наблюдать за рекой — то зеркально спокойной, то покрывающейся гребнями волн, то едва струя-




Буксирный теплоход на реке Енисее.

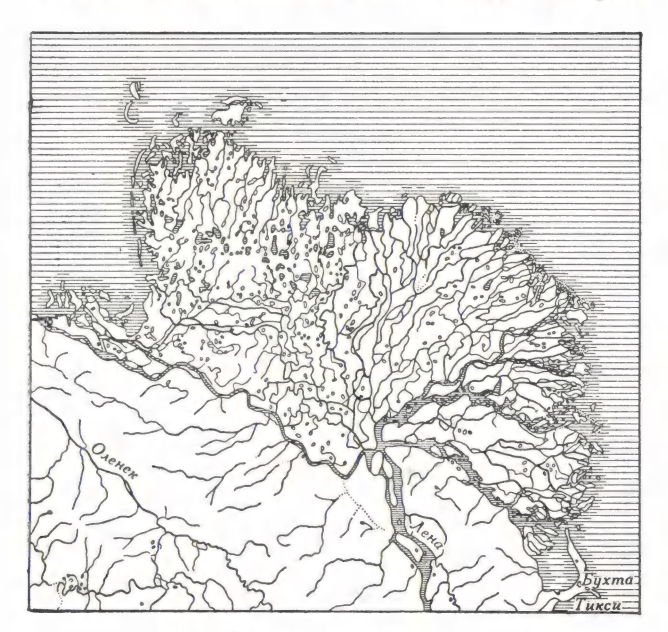


Самоходная баржа в Сталинградском порту.

щейся в узком русле, то разливающейся на многие километры вширь!

Любая река на наших глазах «живет», изменяется сама и изменяет берега на всем своем протяжении.

В жизни людей реки играют огромную роль. Издавна человек использует воду рек для своих нужд. С незапамятных времен реки служат путями сообщения; речную воду используют для орошения; на берегах многих рек раскинулись превосходные луга; в реках промышляют рыбу и т. д. По берегам рек возникли первые районы древнейшего земледелия в Китае, Египте, на территории нашей и других стран.



Дельта реки Лены.

Уже много столетий назад энергию воды рек начали использовать как двигательную силу — сначала для водяных мельниц, потом для движения механизмов на фабриках и заводах, а в наше время — для вращения турбин мощных гидроэлектростанций.

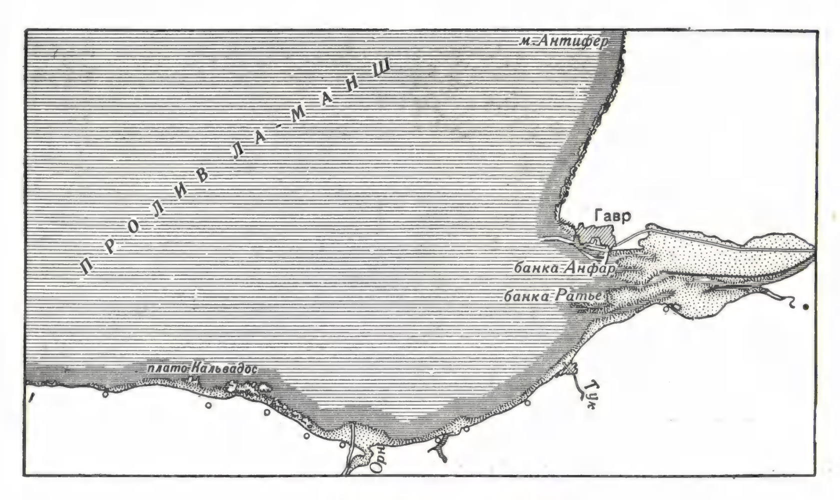
На берегах рек сосредоточено множество населенных пунктов, а в долинах и дельтах некоторых рек живут миллионы людей. Примерно одна треть всех городов мира с населением более миллиона человек в каждом расположена в устьях многоводных рек. В устье Нила живет 5 млн. человек, а в низовьях Ганга — около 25 млн. человек.

Взгляните на карту любого материка. Вы сразу заметите, что реки образуют на поверхности земли густую сеть. Она охватывает своим прихотливым узором почти всю поверхность суши, и лишь в некоторых районах, главным образом в пустынях, вы увидите на карте одинокие голубые линии.

Общая численность рек на Земле велика. Только в нашей стране рек, имеющих названия и нанесенных на географические карты, сотни тысяч.

Каждая река имеет исток, русло и устье. Реки берут начало в озерах и болотах; иногда истоки рек находятся в горных ледниках, нередко в понижениях, куда по поверхности земли стекают атмосферные осадки, или там, где выходят наружу источники подземных вод.

Устья рек по форме очень разнообразны. Многие реки, впадая в моря и океаны, отлагают здесь ил, песок и гальку и образуют дельты, по форме часто похожие на треугольник или изображение греческой буквы дельты. Поэтому их и называют д е л ь т а м и. В при-



Эстуарий реки Сены.

роде не все дельты имеют форму треугольника. Бывают дельты «клювовидные» и других форм.

Другие реки, особенно там, где их устья «промываются» приливами, при впадении в море сильно расширяются. Это — э с т у а р и и. Устья некоторых рек, например впадающих в Черное море (Днепр, Днестр, Южный Буг и др.), в результате медленного опускания суши были затоплены морскими водами. Здесь возникли широкие и обычно мелководные л и м а н ы. Наконец, некоторые реки, особенно в пустынях, постепенно мелеют, теряются в песках и, по существу, не имеют устьев в определенном месте.

ПИТАНИЕ РЕК

У всякого, кто наблюдал реку, конечно, возникали вопросы: как она «питается», откуда берется в ней вода и почему не иссякает (ведь река беспрерывно течет)? Течение в русле не прекращается даже зимой, когда река покрыта льдом, почва промерзла, а вода на поверхности суши находится в твердом состоянии.

Учеными давно уже установлено, что вода попадает в реки разными путями. Основной ее «поставщик» — атмосфера. Дождь, снег, роса, туман дают влагу на поверхность суши. Стекая по уклонам поверхности, вода собирается в ручейки, речки и наконец в большие реки. Из атмосферы реки получают наибольшую долю своего питания.

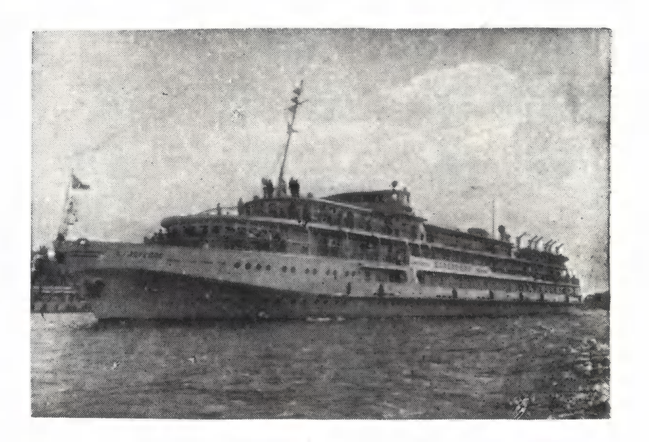
Часть воды поступает в реки из недр Земли, из горных пород; часть — из озер и болот. В зимнее время реки питаются главным образом подземными водами, стекающими в реки из-под промерзшей почвы, талого грунта, а также из озер.

РЕЧНАЯ СИСТЕМА. БАССЕЙН. ВОДОРАЗДЕЛ

Какую бы реку мы ни взяли для примера, она имеет п р и т о к и, приносящие в нее воду. Если на карте изобразить большую главную реку, она всегда имеет множество притоков; притоки ее, в свою очередь, имеют притоки, и т. д.



Река Лена.

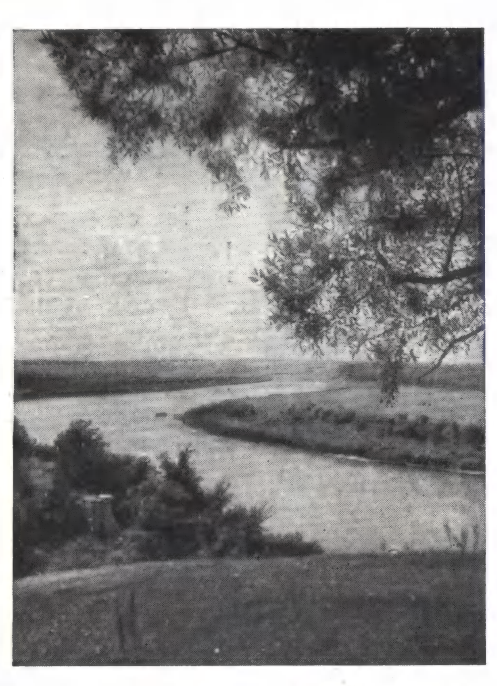


Теплоход на Химкинском водохранилище (Москва).

Река со всеми ее притоками образует речную систему. Рассмотрите на карте изображение речной системы Волги. Она напоминает дерево: главная река похожа на ствол, а бесчисленное количество ее притоков — на крону. Рисунок речной системы зависит от характера местности, на которой реки «собирают» воду.

Площадь поверхности суши, охваченная речной системой, называется бассейном главной реки. Каждая река, как бы велика она ни была, имеет свой ограниченный в пространстве водосборный бассейн.

Установить, в каких местах воды стекают в одну реку, в каких — в другую, в большинстве случаев нетрудно. Даже на обычной географической карте можно провести линию, отделяющую бассейн одной реки или речной системы от бассейна соседней реки или системы. Линия, разделяющая бассейны рек и речных систем, называется водоразделом.



Ока течет спокойно и плавно среди равнины, образуя многочисленные излучины.

На карте материков земного шара можно также провести водораздельную линию, разделяющую сток воды с поверхности суши в разные океаны. Проведя ее, мы увидим на карте мировой водораздел. На карте Европы можно таким же образом провести главный водораздел Европейского материка, на карте Азии — Азиатского материка.

ЖИВОЕ СЕЧЕНИЕ РЕКИ. РАСХОД ВОДЫ. ГОДОВОЙ СТОК

Изучая по карте ту или иную реку, мы, конечно, без особого труда сможем сказать, куда она впадает, на каком материке и в какой его части находится, течет ли она в горах или по равнине.

Нетрудно нам будет представить себе и то, какова ее длина и площадь бассейна.

На специальных, очень крупного масштаба, картах можно измерить ширину реки, определить ее глубины, характер берегов и дна. Умелое пользование картами обзорными и специальными позволяет получить немало данных о каждой реке. Однако карты не помогут нам узнать, какое количество воды река выносит, определить скорость течения в разных местах, мутность воды, ее температуру, какие водятся в ней рыбы и пр. Практически же особенно важно знать скорость течения и количество выносимой воды.

Представьте себе поперечное сечение русла реки.

Ту его часть, которую занимает вода, называют живым сечением реки. Нетрудно понять, что чем больше живое сечение реки (т. е. чем глубже и шире река), тем больше через него может пройти воды. Количество прошедшей воды, само собой разумеется, зависит и от скорости течения. Если течение быстрое, воды пройдет больше, если медленное — меньше.

Скорость течения в русле реки неодинакова. У дна, берегов и на поверхности реки вода движется медленнее, чем в толще потока; по линии наибольшей глубины обычно скорость максимальная.

Замедление скорости течения у дна и берегов объясняется трением частиц воды о грунт, а на поверхности реки — сопротивлением воздуха.

Количество воды, проходящее через живое сечение за одну секунду, называется расходом реки. Расход для больших рек выражается в кубических метрах. Например, расход реки Москвы у села Павшино в среднем равен 50 $м^3/сек$. Это значит, что у села Павшино через живое сечение реки Москвы в одну секунду в среднем проходит 50 $м^3$ воды.

Расход реки зависит и от времени года. У большинства рек нашей страны самый большой расход воды наблюдается во время весеннего половодья. В горных реках, берущих начало среди снегов, больше всего воды летом, когда эти снега тают.

Количество воды, которое прошло через живое сечение реки за год, называется



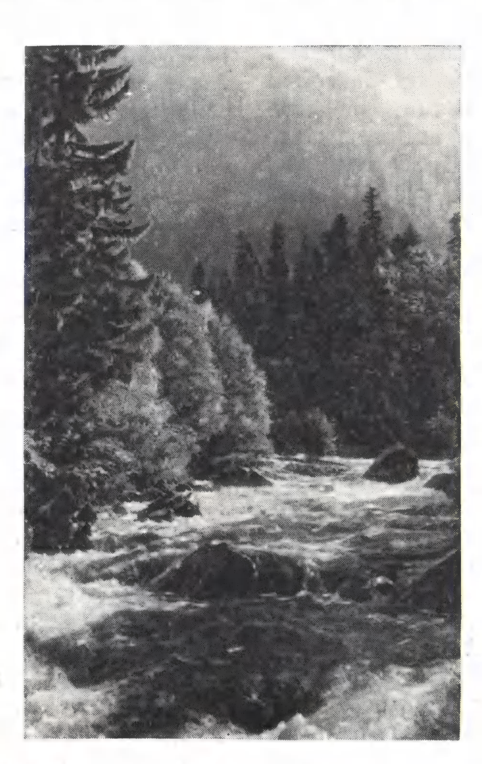
Ледокол «Ленин» на реке Северной Двине.

годовым стоком. Годовой сток больших рек выражают в кубических километрах. Например, годовой сток Дуная равен 200 *км³*.

Естественно, что годовой сток рек тесно связан с климатом и прежде всего с количеством осадков. Там, где осадков выпадает мало, нет и многоводных рек. Большое значение имеет также испарение воды с поверхности реки и ее бассейна. Чем суше климат, тем испарение больше, а сток соответственно меньше. Например, р. Нил берет начало в экваториальной зоне, где выпадает очень много осадков. Поэтому в верхнем течении Нил многоводен. Однако далее Нил проходит по пустыне, где сухо, жарко и очень много воды испаряется и просачивается в грунт. В результате Нил выносит в Средиземное море меньше воды, чем Северная Двина в Белое море.

Очень большое значение имеет время, за которое вода успевает добраться до устья. Его называют временем добегания. Чем больше время добегания, тем больше времени у реки на испарение, тем меньше ее сток.

Очевидно, что у горных рек с их быстрым течением время добегания будет значительно меньше, чем у медленно текущих равнинных рек.



Горная река Домбай (Тебердинский заповедник).

РЕКИ РАВНИННЫЕ И ГОРНЫЕ

По своему характеру реки очень разнообразны, но их можно разделить на два основных типа — равнинные и горные.

Волга, например, — равнинная река. Каждый, кто бывал на Волге, знает, как спокойно движутся ее воды по обширной Восточно-Европейской равнине. Длина реки 3690 *км*, а высота ее истоков на Валдайской возвышенности едва достигает 228 *м* над уровнем моря. Постепенное понижение Восточно-Европейской равнины очень незначительно. Оно составляет (в среднем) 7 *см* на 1 *км*. Поэтому течение реки медленное.

Можно проследить, как река на своем пути становится все более многоводной. В селе Волговерховье, Калининской обл., находится исток Волги. Он настолько незначителен, что в засушливые годы его можно перешагнуть. Но уже через несколько километров, приняв в себя притоки из малых лесных озер, Волга становится заметной речкой, а пополнившись водой оз. Селигер, делается пригодной для сплава. После того как Иваньковская и другие плотины перегородили Волгу, подняли ее уровень и образовали многоводные водохранилища, она теперь судоходна и в верхнем своем течении.

С каждым новым притоком Волга становится все более многоводной, все бо́льшая масса воды проходит по ее руслу. В среднем течении ширина Волги достигает уже 2—2,5 *км*.

Наибольшее количество воды наши равнинные реки получают весной. Тают снега, вода, стекая по склонам в реку, наполняет ее и ломает подтаявший лед. Начинается весенний паводок, или половодье. Уровень реки поднимается на 5—10 *м*, и вода выходит из берегов.



Волга у города Горького.

Берега Волги не похожи один на другой. Правый почти повсюду высокий, обрывистый, а левый — низкий, луговой, и, разливаясь, река затопляет его на несколько километров. У г. Горького, например, разлив достигает 20—30 *км* в ширину.

Продолжается половодье в верховьях Волги (у Ярославля) около 24—25 дней, в среднем ее течении — около 75 дней, а у Астрахани около 100 дней.

Весной течение рек гораздо быстрее. Вода размывает дно и стенки русла, отрывает от берега и уносит с собой частицы песка и глины, из которых сложены берега, перекатывает по дну песок, щебень и мелкие камни. Пока течение реки быстрое, песок и ил переносятся вниз по реке, не задерживаясь. Когда же скорость его уменьшается, река начинает откладывать наносы. Так после спада весенних вод на реке появляются новые отмели, перекаты, острова. Пароходам и другим судам после весеннего паводка нередко приходится идти по новому ф а р в а т е р у, т. е. линии наибольших глубин.

Иногда речные отложения становятся настолько обильными, что путь воде по руслу преграждается. Тогда река прокладывает себе новый путь. Особенно много наносов образуется при впадении реки в море — в дельте. Площадь волжской надводной дельты, например, около 10 тыс. *км*², а подводная дельта простирается по дну Каспийского моря еще почти на 6 тыс. *км*².

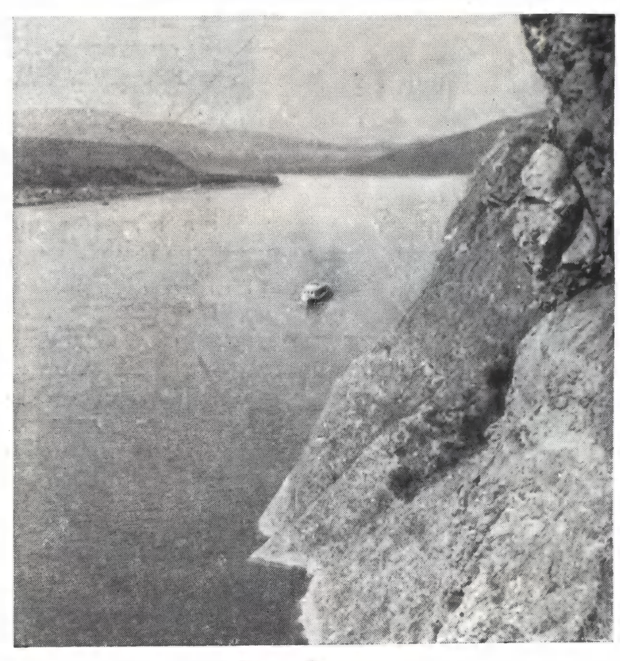
Главное русло реки разбивается в дельте на огромное количество протоков, прокладывающих себе путь среди нанесенных рекой отложений.

После весеннего разлива река постепенно входит в берега и количество воды в ней резко убывает: наступает время самого низкого уровня воды — м е ж е́ н ь.

Осенью, с наступлением холодов, река покрывается льдом, и движение судов по ней прекращается.

Другой тип реки — горная река. Такая река питается не только за счет атмосферных осадков, но и от таяния ледников и вечных снегов в горах.

Тот, кто бывал в горах, не мог не заметить,



Река Енисей.

как велика и могуча сила падающей воды. Поток стремительно несется вниз, перекатывая по дну большие камни. Ударяясь друг о друга, они дробятся, обкатываются, шлифуются. Так образуются булыжники, речная галька, крупнозернистый песок.

Горные реки — мощные источники энергии.

ВОДОПАДЫ

Дно реки разрушается неравномерно: рыхлые породы смываются быстрее, а твердые долго остаются на месте. Поэтому если начертить горную реку вдоль ее русла в виде линии, то линия получится ломаной, ступенчатой. Когда такие «ступени» бывают высокие, река низвергается с них водопадом.

На земном шаре очень много водопадов. Некоторые из них падают с большой высоты и обладают огромной мощностью. Образовавшись, водопад на реке не остается на месте, он медленно отступает вверх по реке, так как поток воды постепенно разрушает ступень в русле.

У подножия водопада нередко можно видеть глубокую чашу. Ее выдолбил падающий поток. Вода в этой чаше кипит и клокочет, шум ее слышен издалека. Высоко в небо вздымаются облака белых брызг. Они разносятся ветром, обдавая окружающую местность холодной водяной пылью.

Водопад Виктория на реке Замбези в Южной Африке (высота около 120 м).

Наибольшие водопады находятся на р. Ниагаре в Северной Америке, на р. Замбези в Африке, на многих горных реках в Кордильерах, Альпах, на Кавказе, в Японии и других странах (см. стр. 534).

РЕКИ ГОРНО-РАВНИННЫЕ

Рассмотрим теперь реки, которые стекают с гор, а затем несут свои воды по обширным равнинам.

Аму-Дарья — самая большая река Средней Азии. Ее длина с притоком Вахджиром — 2620 *км*. Истоки Аму-Дарьи расположены на высоте 4900 *м* в области вечных снегов и ледников — в горной области Памира и Гиндукуша.

Как и все другие крупные реки, Аму-Дарья образовалась в то время, когда начали подниматься горные цепи Памира и Тянь-Шаня, а море, ранее заливавшее территорию Средней Азии, стало отступать.

В реках, таких, как Аму-Дарья, питающихся за счет дождей и таяния снегов, обычно бывает два паводка — весной и летом, когда тают льды и снега.

Подобно Аму-Дарье, берет свое начало в горах и великая китайская река Хуанхэ. Говорят, что нет на свете реки более капризной и непостоянной в своем течении, чем Хуанхэ. Река начинается в высоких горах на западе Китая. Значительную часть своего пути река проходит в гористой местности, сложенной лёссом — рыхлой, легко размываемой горной породой палево-желтого цвета.

От большого содержания частиц размытого лёсса вода в реке становится желтой, даже бурой.

На равнине бурные воды Хуанхэ замедляют свой бег, и в русле реки отлагаются огромные массы ила и песка, которые повышают речное дно, и реке становится все труднее умещаться в своих берегах. Она прорывает валы, которыми жители укрепляют ее берега в нижнем течении, и разливается. Иногда Хуанхэ прокладывает себе новое русло. Некогда она впадала в Желтое море, южнее Шаньдунского п-ва. В середине прошлого столетия Хуанхэ повернула на северо-восток и теперь впадает в южную часть залива Бохайвань. Это место находится на расстоянии 450 *км* от места прежнего впадения реки в море.

Много раз изменяя направление и заливая все новые пространства, Хуанхэ заполнила



Плотина на реке Хуайхэ.

своими отложениями обширную площадь приморской низменности. Плодородная Великая Китайская равнина состоит главным образом из наносов Хуанхэ.

Перемена русла реки — несчастье для населения. Выходя из берегов и изменяя русло, она уничтожает возделанные поля, разрушает дороги, размывает берега.

В 1951 г. на севере Италии, в Альпах, в течение нескольких дней шли сильные дожди. Реки вышли из берегов. Самая большая река Италии — р. По — прорвала дамбу и залила равнину. Потоки воды неслись с огромной скоростью, разрушая на своем пути сады, виноградники и крестьянские дома. Вода залила несколько городов Северной Италии, совсем затопила район г. Ровиго.

В апреле 1952 г. в США разлилась р. Миссури. Она затопила огромную площадь земли. 100 тыс. фермеров были эвакуированы. Наводнение захватило штаты Северная и Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Айова, Миссури. Этот разлив рр. Миссури и Миссисипи нанес ущерб 50 городам.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕК

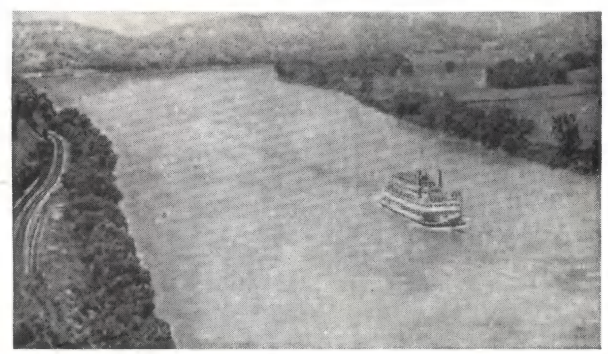
В нашей стране ведутся огромные работы по использованию рек. Каждый год строятся новые каналы, углубляются речные русла. Многие реки Европейской части СССР уже объединены в одну систему.

На реках построены и строятся многочисленные гидроэлектростанции. За годы пятилеток уже вошли в строй и сооружаются десятки тысяч колхозных гидроэлектростанций. Они используют энергию малых рек. Общий запас «белого угля» в СССР превышает запасы США и Канады, взятые вместе.

В засушливых районах, где выпадает мало осадков, например в Средней Азии, реки используются для искусственного орошения полей, садов, пастбищ. Орошение и обводнение миллионов гектаров бесплодных, засушливых земель превращает их в цветущие поля, сады, виноградники и пастбища для скота. Миллионы китайских тружеников участвуют в народных стройках по регулированию рек. Они строят водохранилища, каналы, возводят по берегам рек валы. Китайский народ уже в значительной степени «укротил» большую реку Хуайхэ и принялся за обуздание Хуанхэ.

ВЕЛИЧАЙШИЕ РЕКИ МИРА

Самая многоводная река земного шара — Амазонка, хотя по длине (5500 *км*) она значительно уступает Миссисипи с Миссури и Нилу. У Амазонки огромная площадь бассейна — свыше 7 млн. *км*^{2}. Ее бассейн расположен в экваториальной зоне Южной Америки, где выпадает очень много осадков. Поэтому в русле



Река Миссисипи.



Река Амазонка.



Разлив реки Нила.



Река Конго.

Амазонки собирается исключительно много воды. Ее средний расход равен 120 тыс. *м³/сек*, а годовой сток — около 4 тыс. *км³*. В нижнем течении обычная ширина Амазонки около 20 *км*, а в некоторых местах доходит до 80 *км*!

На втором месте по количеству воды стоит африканская река Конго. Ее бассейн, также лежащий в экваториальной зоне, почти вдвое меньше бассейна Амазонки. Кроме того, в африканской экваториальной зоне и осадков выпадает несколько меньше. В результате средний расход р. Конго составляет 40 тыс. *м³/сек*, а сток — 1260 *км³* в год.

Самая длинная река — Миссисипи с Миссури (7330 *км*) — имеет площадь бассейна не намного меньше, чем Конго. Воды в Миссисипи вдвое меньше. Ее средний расход равен 19 000 *м³/сек*, а годовой сток — 600 *км³*. Происходит это потому, что в бассейне Миссисипи другой климат. Осадков здесь выпадает меньше, чем в бассейне Конго, а испарение в сравнительно сухих прериях, по которым протекает Миссури, большое. Таким образом, Миссисипи выносит воды в шесть раз меньше, чем Амазонка.

По годовому стоку воды Миссисипи занимает среди рек земного шара пятое место; р. Ганг с Брахмапутрой — третье, Янцзы — четвертое. На шестом и восьмом местах — наши реки Енисей и Лена.

Таким образом, из десяти самых многоводных рек земного шара две находятся в Советском Союзе (см. таблицу на стр. 533).

ОЗЕРА

О з е р о м называется замкнутый водоем, образовавшийся на поверхности суши в природном углублении рельефа.

Озер на Земле огромное количество. Только в СССР их более 200 тыс. Большое количество их сосредоточено в северо-западной части нашей страны. Например, в Калининской обл. насчитывается до 2300 озер. Самое большое из них — Селигер — расположено среди холмов Валдайской возвышенности. Это озеро питает верхнее течение Волги. Его поверхность («водное зеркало») — 220 *км²*.

Однако оз. Селигер покажется небольшим в сравнении со знаменитыми природными водохранилищами, поверхность которых измеряется тысячами квадратных километров. Таковы Байкал (31 500 *км²*) в Сибири, Севан (1416 *км²*) в



Река Ганг. Во время рыболовного сезона индийские рыбаки вместе с семьями живут на этих лодках.

Армении, Аральское море (68 700 *км*²) в Казахской ССР. Самое большое озеро — Каспийское море. Его поверхность около 400 тыс. *км*². Этот огромный водоем географы относят к озерам, потому что он, несмотря на огромные размеры, не имеет непосредственной связи с океаном.

Если соединить вместе все озера, они займут площадь около 2,7 млн. *км*² (1,8% всей суши). Воды в них так много, что если бы она разлилась по земной поверхности, то покрыла бы половину Евразии и всю Северную Америку ровным слоем толщиной в 10 *м*.



Наводнение на реке Миссисипи.

Озера распространены неравномерно. Так, например, там, где в древности были ледники, на севере Европы и Америки, озер особенно много. В Финляндии площадь озер занимает до 8% территории страны.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН

Изучение образования природных котловин дает возможность установить причины происхождения озерных ванн и в соответствии с этим распределить озера на несколько групп по их происхождению.

Вот, например, оз. Байкал. Это самое глубокое озеро земного шара. Оно образовалось много миллионов лет назад, когда вода залила опустившуюся часть поверхности земной коры. Суша в этом районе опускается и сейчас. Это явление связано с землетрясениями, происходящими в Прибайкалье по 20—30 раз в год. Они не носят катастрофического характера, но именно с ними связано опускание или поднятие отдельных мест по берегам Байкала. Быстрое опускание берега Байкала произошло, например, в 1861 г., когда на озере появился новый залив — Провал.

Озеро Байкал образовалось в «сбросовой» котловине.

Есть озера, расположенные в кратерах потухших вулканов; это кратерные озера.

Особенно много озер образовалось в тех местах, где котловины «выпаханы» ледниками. Такие озера ледникового происхождения преобладают в Ленинградской обл. и Карелии.

Нередко в озера превращаются и отдельные участки речных русел, отделившиеся от реки; это озера-старицы.

Есть озера, которые образованы действием подземных вод; они называются карстовыми.

Эоловые озера образуются в углублениях земной поверхности, выдутых ветром.

Иногда косы отделяют от моря участки воды. Постепенно эти участки совсем отчленяются от моря и образуются лагунные озера.

Хозяйственная деятельность человека — также одна из причин образования многочисленных озер, например в затопленных каменолом-



Тракайские озера (Литовская ССР).



Озеро Селигер.



Женевское озеро.

нях или местах торфоразработок. Человек создает и обширные искусственные озера — водохранилища. Таковы «Московское море», представляющее собой искусственное озеро площадью 327 $км^2$, Рыбинское — 4550 $км^2$.

Еще бóльшие по площади искусственные озера — в районах Сталинграда и г. Куйбышева.

ОЗЕРА СТОЧНЫЕ И БЕССТОЧНЫЕ

Озера, дающие начало рекам, называются сточными, например Байкал. Много есть озер и бессточных, вода из которых не вытекает. Если озеро бессточное, то минеральные вещества, приносимые реками, остаются в водоеме. Поэтому вода в таких озерах становится соленой или горькой. Таковы Иссык-Куль, Каспийское озеро-море и Аральское.

В воде некоторых озер накапливается так много соли, что она слоями осаждается на дно.

Иногда соленое озеро расположено на берегу моря и морская вода проникает в озеро сквозь песчаную перемычку.

ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ В ОЗЕРАХ

Поверхность больших озер редко бывает спокойной. Ветер поднимает на ней волны. Конечно, эти волны не сравнить с морскими. Высота их обычно не превышает 2—2,5 *м*. Близость берега создает отраженные волны. Встречаясь с ветровыми, они образуют «толчею» — беспорядочные волны с крутыми склонами.

На некоторых больших озерах наблюдается своеобразное движение воды — подъем ее уровня в одной части водоема и одновременное понижение в другой. Эти движения, напоминающие качание весов, называют стоячими волнами, или сейшами. В Женевском озере в течение суток неоднократно наблюдался ряд таких колебаний. Подъем воды доходил до 20 *см*. Наибольшие амплитуды сейшей на Женевском озере достигали 2 *м*. Это явление вызывается давлением воздуха, «падающего» с гор на поверхность озера. Оно напоминает колебание воды в тарелке, если ее слегка качнуть.

Постоянные течения имеются лишь в самых больших озерах, например в Каспийском озере-море. В большинстве озер возникают лишь временные течения, вызываемые ветром.

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ОЗЕР

Реки приносят в озеро огромное количество песка и ила. Твердые частицы опускаются на дно озера, оно постепенно мелеет, начинает зарастать травами и со временем превращается в болото.

В природе можно проследить «периоды жизни» каждого озера.

Так образовавшееся в первоначальной природной впадине озеро затем начинает постепенно мелеть, его площадь уменьшается. На дне озера появляются отмели, в особенности возле дельт рек.

Со временем озеро начинает зарастать вблизи берегов водной растительностью и, наконец, становится мелким, котловина его заполняется наносами. Растительность захватывает бо́льшую часть поверхности озера, и оно постепенно превращается в болото.



Телецкое озеро на Алтае.

ОЗЕРА СМЯГЧАЮТ КЛИМАТ

Озера смягчают климат окружающей их суши, делают его менее континентальным. В Прибайкалье, например, зима бывает гораздо мягче, теплее, а лето — не столь жаркое, как в некотором отдалении от Байкала. Даже в самые холодные месяцы года (январь, февраль) на берегах Байкала температура воздуха бывает (в среднем) не ниже минус 9°, а в Верхоленске, расположенном на той же широте, но в 75 *км* от озера, средняя температура зимних месяцев минус 25°.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОЗЕР

Как и реки, озера имеют большое хозяйственное значение.

Еще в доисторические времена наши предки селились по берегам озер, в которых ловили рыбу.

Озера служили и средством сообщения между отдельными поселениями. Больше двух тысяч лет назад люди уже умели добывать в озерах железную «болотную», или «озерную», руду и получать из нее железо.

Хозяйственное значение озер в СССР с каждым годом возрастает.

В соленых самосадочных озерах, где соль выпадает на дно в виде осадка, добывают поваренную соль. Наиболее известны у нас в СССР самосадочные озера Баскунчак и Эльтон. Отсюда соль развозится во все концы страны. Запасы различных солей, содержащихся в озерах, используются в кожевенной и химической промышленности. Очень богаты разнообразными солями озера Казахстана и Западной Сибири.

По озерам перевозятся грузы, ходят пассажирские пароходы. Особенно оживленное движение на Каспийском море, на Байкале,



Сарезское озеро на Памире.



Озеро Байкал.

Ладожском и Онежском озерах, на Иссык-Куле и Аральском море. Если озера связаны с океаном реками, как например Великие озера: Верхнее, Гурон, Мичиган, Эри, Онтарио, — то они широко используются как пути сообщения.

На берегах многих озер созданы санатории, курорты, дома отдыха. Озерные отложения иногда используются для лечебных целей.

САМЫЕ БОЛЬШИЕ И ГЛУБОКИЕ ОЗЕРА

Несмотря на большое количество озер, нигде нет двух совершенно одинаковых. Озера отличаются одно от другого своей площадью, глубиной, характером берегов, свойствами воды, населяющими водоем живыми существами, происхождением, возрастом, историей своего развития и другими признаками.

Наиболее замечательные озера в нашей стране — Каспий (Каспийское море) и Байкал.

Первое — самое большое в мире по площади, второе — самое глубокое.



Озеро Верхнее (Северная Америка). Над водой возвышаются скалы, называемые Храмовыми воротами.

Рассматривая физико-географическую карту СССР, нетрудно заметить следующие характерные особенности Каспия и Байкала. Каспий — бессточное озеро. Из него не вытекает ни одной реки. Находится оно в наиболее низкой части обширной низменности, расположенной на юго-востоке Европы и в Средней Азии. Дно его в самом глубоком месте лежит ниже уровня океана почти на километр. Более того, в настоящее время и сама поверхность воды Каспия тоже ниже уровня океана на 28 *м*.

Климат большей части побережий Каспия сухой, на восток от него расстилается пустыня. Только около Ленкорани и вдоль иранских берегов осадков выпадает относительно много. Вследствие сухости воздуха испарение с поверхности Каспия очень большое. В среднем за год испаряется слой воды толщиной в 1 *м*. Это приблизительно в пять раз больше слоя осадков, выпадающих над озером. Поэтому, если бы в Каспийское море не вливались реки, оно должно было бы высохнуть. Но в него несут свои воды Волга, самая многоводная река Европы, Урал, Терек, Кура и ряд более мелких рек. Они вместе с осадками уравновешивают испарение, и поэтому Каспийское море не может исчезнуть.

Погода в разные годы бывает неодинакова. Когда в бассейне Волги выпадает меньше осадков, она дает Каспию и меньше воды. Тогда испарение оказывается больше прихода воды и уровень Каспия несколько понижается, и наоборот: в дождливые и многоснежные годы он повышается.

По окончании строительства ряда плотин на Волге и Куре часть вод этих рек пойдет на орошение. В связи с этим уровень Каспия будет некоторое время понижаться, а его площадь в мелководной северной части — уменьшаться. Так будет до тех пор, пока испаре-

ние и приток воды снова не уравновесятся. И, несмотря на это, Каспий все равно останется самым большим по площади озером.

Байкал имеет глубину 1741 *м*. Его поверхность находится на высоте 453 *м* над уровнем моря. Таким образом, самая глубокая часть дна Байкала лежит ниже уровня моря на 1288 *м*, т. е. ниже, чем дно Каспия. Длина этого озера— 636 *км*, т. е. больше, чем расстояние между Москвой и Ленинградом, а ширина колеблется от 25 до 79 *км*. Из Байкала вытекает р. Ангара, впадающая в Енисей под названием Верхней Тунгуски, и поэтому озеро относится к системе рек Енисея.

Байкал имеет большое влияние на климат прилегающих к нему мест. Зимой в Прибайкалье значительно теплее, чем на той же широте в Восточной Сибири вдали от берегов, а летом — прохладнее.

Из других озер СССР очень интересны Иссык-Куль (в Киргизии), глубина которого 702 *м*, озера Телецкое (в Алтайском крае), Ладожское, Севан (в Армении), Каракуль (на Памире) и многие другие.



Каспийское море.

Данные о них помещены в справочном отделе в таблице на стр. 545.

Из озер зарубежных стран самое большое — Верхнее (Северная Америка). Его площадь



Озеро Виктория (Африка).

8*

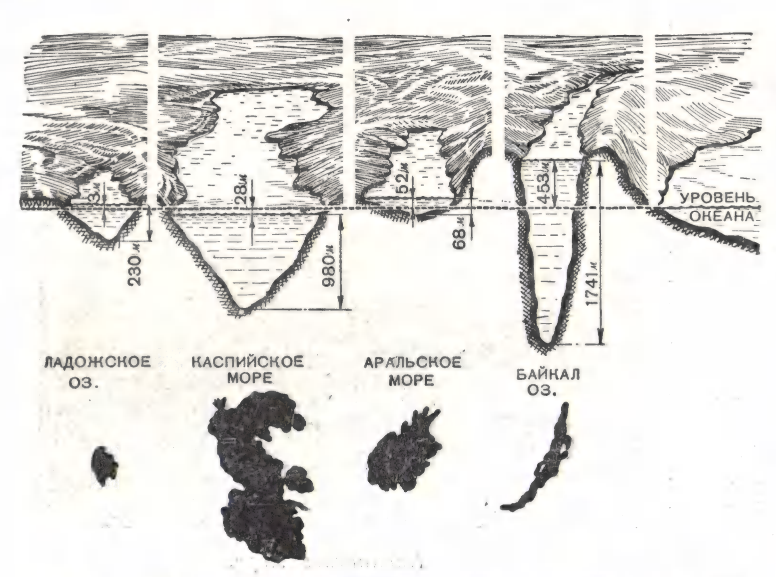


Схема показывает сравнительные глубины и площади озер.

82 400 *км*². Оно приблизительно в пять раз меньше Каспийского моря. Другое большое озеро — Виктория — находится в Африке. Его площадь 68 000 *км*².

Самые глубокие из зарубежных озер находятся в Африке. Это Танганьика (глубина 1435 *м*) и Ньяса (706 *м*); оба они занимают котловины, образовавшиеся в результате разломов земной коры.

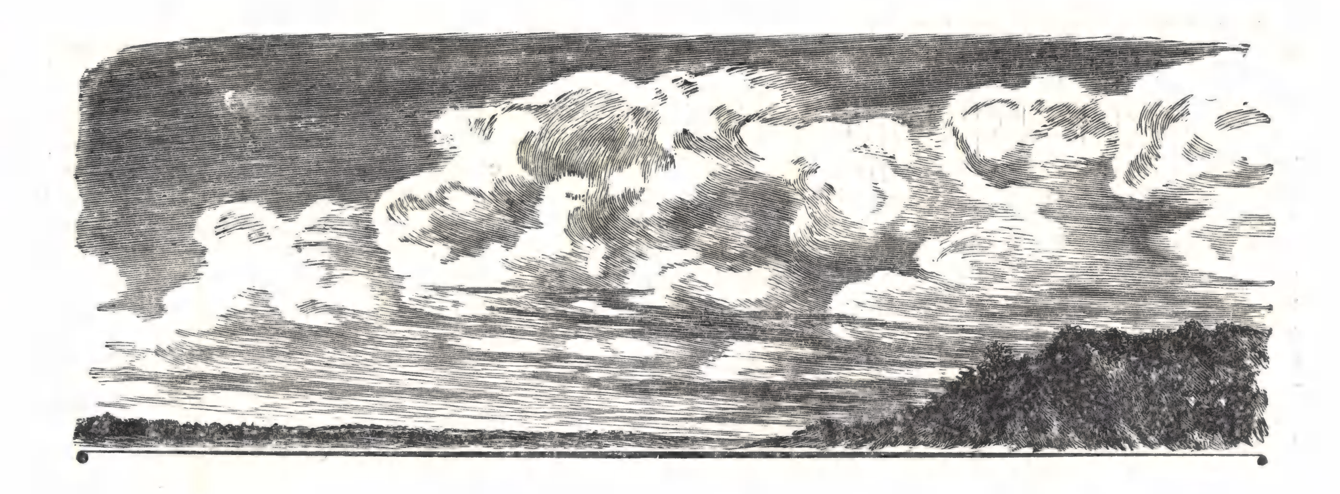
В высокогорной части Анд в Южной Америке расположено очень живописное озеро Титикака.

Из высокогорных озер это самое глубокое и крупное по площади.

Самые большие по площади озера — не самые глубокие, а самые глубокие — не самые большие по площади. Например, самое глубокое озеро Байкал по своей площади занимает только восьмое место в мире, а Каспийское — огромное по площади море — по глубине находится на третьем месте (см. таблицу в справочном отделе на стр. 533—534).

Самые глубокие озера на Земле тектонического происхождения, т. е. они образовались в котловинах на опустившихся участках земной коры.





Воздушная оболочка Земли

АТМОСФЕРА

Земной шар окружен воздушной оболочкой, которая называется **атмосферой**.

Все явления, происходящие в атмосфере, изучает наука **метеорология**.

Поверхность Земли представляет собой дно громадного воздушного океана. Окружающий нас воздух так прозрачен и так легок, что мы иногда забываем о его существовании и кажется, что нас окружает пустота. Но воздушный океан постоянно напоминает нам о себе. Дождь и снег, гроза и метель, ураган и затишье, жара и мороз — все это проявление одной и той же могучей воздушной стихии.

Воздушный океан очень «глубок», и определить его глубину гораздо труднее, чем глубину моря. Море имеет отчетливую верхнюю границу — поверхность воды. Воздушный же океан такой границы не имеет. Чем выше от Земли, тем более разрежен воздух. И, наконец, воздушный океан незаметно переходит в безвоздушное межпланетное пространство. Частицы воздуха есть и на высоте 150—200 *км*, а по некоторым признакам их можно обнаружить даже на высоте свыше 1000—2000 *км* над земной поверхностью.

Стремясь познать воздушный океан, люди поднимались на воздушных шарах, стратостатах, самолетах. В 1783 г. впервые на воздушном шаре поднялся воздухоплаватель Шарль. У него было очень много последователей. Они

поднимались на различные высоты, но никому из них не удалось подняться в открытой корзине воздушного шара выше, чем на 8 *км*. Уже на этой высоте атмосфера разрежена настолько, что люди задыхаются.

Подняться на бóльшую высоту стало возможным лишь тогда, когда научились строить герметические, т. е. наглухо закрытые, гондолы воздушных шаров и кабины самолетов. В них воздух «запирается» и поддерживается такое же давление, как у поверхности Земли. В такого типа гондоле на аэростате в 1931 г. поднялся Пикар почти на 16 *км*. Вслед за ним в 1933 и 1934 гг. советские воздухоплаватели поднялись на стратостатах «СССР» и «Осоавиахим» на высоту 19 и 22 *км*. В настоящее время реактивные самолеты поднимаются уже на 25 *км*. Радиозонды, т. е. воздушные шары, которые поднимают маленькие и легкие метеорологические приборы и радиопередатчики, достигли высоты 42 *км*. Большую помощь изучению верхних слоев атмосферы оказывает ракетная техника. Сейчас ракеты с измерительными приборами поднимаются на высоту в несколько сотен километров, а запущенные при помощи ракет советские искусственные спутники Земли были подняты на высоту около 2 тыс. *км*.

Атмосфера разделяется на несколько слоев (см. стр. 128—129). Самый нижний слой называется т р о п о с ф е р о й. Все явления погоды — облака, дождь, снег, ветер и т. д. — происходят главным образом в тропосфере. Средняя толщина ее около 11 *км*.

Несмотря на небольшую толщину тропосферы, в ней сосредоточено $^3/_4$ массы всей атмосферы. Наибольшей высоты верхняя граница тропосферы достигает в области экватора (18 *км*), наименьшей — у полюсов (5—9 *км*). В тропосфере наблюдается непрерывное понижение температуры с высотой. На каждую тысячу метров температура падает в среднем на 6°.

Даже в середине самого жаркого лета на вершинах высоких гор сохраняется снежная шапка. Это явление подтверждает, что в тропосфере чем выше, тем холоднее. На самой верхней границе тропосферы температура падает до 55—70° ниже нуля.

Чем же объясняется понижение температуры с высотой в тропосфере? Одна из причин этого та, что воздух нагревается солнечными лучами не сверху (он ведь теплопрозрачен), а от земной поверхности. Поэтому в тропосфере чем дальше от Земли, тем холоднее.

Над тропосферой расположена стратосфера, простирающаяся до высоты 80—90 *км*. Стратосфера резко отличается от тропосферы: воздух здесь сильно разрежен. В связи с этим небо темно-фиолетового, почти черного цвета. Уж очень мало здесь частиц воздуха, которые рассеивали и отражали бы приходящий от Солнца свет, как это происходит в тропосфере. Ведь именно способностью частиц воздуха рассеивать и отражать ту или иную часть спектра солнечного света определяется цвет неба. В стратосфере очень мало влаги, не бывает ни дождя, ни снега, как правило, отсутствуют облака. Лишь изредка в стратосфере появляются особые облака — они называются серебристыми. Иногда их можно наблюдать в ночном небе. Они светятся серебристым светом и настолько прозрачны, что через них видны звезды. Чаще всего их можно наблюдать летом между 50 и 65° северной и южной широты.

Как образуются эти облака, пока еще точно не установлено. Раньше предполагали, что серебристые облака — это космическая пыль, попадающая в атмосферу из межпланетного пространства. Сейчас существует другая гипотеза. Замечено, что серебристые облака всегда появляются в периоды активной солнечной деятельности. Многие ученые объясняют это тем, что Солнце выбрасывает потоки заряженных электричеством частичек. Вместе с ними в стратосферу попадает водород. В соединении с кислородом, который находится в стратосфере в особом состоянии, водород образует молекулы воды. И вот из этих молекул воды возникают серебристые облака.

Замечательная особенность стратосферы — это своеобразное изменение температуры.

В нижней части стратосферы, от тропосферы до высоты 30 *км*, температура постоянная и в среднем равна 55° ниже нуля. Начиная с 30 *км* температура повышается и на высоте 60 *км* достигает 75° тепла.

Долгое время ученые считали, что причина такого повышения температуры — присутствие газа озона, который поглощает ультрафиолетовые лучи Солнца и при этом сильно нагревается. Однако оказалось, что в следующем слое атмосферы — ионосфере — температура еще выше, хотя слоя озона там нет. Поэтому происхождение высокой температуры в слое атмосферы от 30 до 60 *км* пока еще не совсем выяснено.

На высоте от 60 до 80 *км* температура атмосферы понижается до 70—80° ниже нуля. Эта высота принимается за верхнюю границу стратосферы.

Над стратосферой лежит слой ионосферы. Воздух в ней разрежен еще больше, чем в стратосфере. Ионосфера хорошо проводит электричество. От нее отражаются радиоволны, что имеет большое значение для радиотехники. В ионосфере возникают полярные сияния. Форма и цвет сияний разнообразны. Сейчас уже известно, что нижняя граница полярных сияний лежит на высоте 80 *км*. У наиболее широких полярных сияний верхняя граница достигает высоты 1100—1200 *км*.

О причинах возникновения полярных сияний рассказано на стр. 63.

В ионосфере температура с высотой повышается. Предполагают, что на высоте 200 *км* она достигает плюс 600°. Однако на такой высоте разрежение воздуха настолько велико, что молекулы и атомы двигаются почти не сталкиваясь друг с другом. Об этой зоне пока известно очень мало.

Таково в общих чертах строение воздушной оболочки Земли.

В дальнейшем мы будем говорить только о тропосфере, потому что в основном все явления погоды происходят именно в этом слое атмосферы.

ТЯЖЕСТЬ ВОЗДУШНОГО ОКЕАНА. ИЗОБАРЫ

Как ни легок воздух, все же он, как и всякое другое вещество, имеет вес. У поверхности Земли, где воздух сравнительно плотен и тяжел, он в 770 раз легче воды. Воздух, содержащийся в литровой бутылке, весит примерно столько же, сколько весит вода в наперстке.

Хотя вес воздуха и невелик, но сила, с которой вся толща атмосферы давит на земную поверхность, огромна. Нам приходится испытывать на себе давление тяжести всех расположенных над нами воздушных слоев до самых верхних границ атмосферы, подобно тому как на дне моря нам пришлось бы выдержать всю тяжесть находящейся над нами воды. На дне воздушного океана на каждый квадратный сантиметр земной поверхности, будь то суша или вода, атмосфера давит с силой около одного килограмма. Это значит, что на человеческую ладонь, поверхность которой равна примерно 150 *см*², воздух давит с силой в 150 *кГ*. Однако наш организм приспособлен к такому давлению, поэтому мы его не замечаем. Но стоит давлению резко уменьшиться, как человек начинает испытывать тошноту, головокружение, слабость, т.е. у него появляются признаки так называемой «горной болезни». С высотой давление атмосферы непрерывно уменьшается, и на высоте 5 *км* оно вдвое меньше, чем у самой поверхности Земли.

Единицей измерения давления атмосферы в настоящее время служит миллибар. Один миллибар (сокращенно *мб*) приблизительно равен давлению, которое оказывает тело весом в 1 *Г* на поверхность 1 *см*². Среднее давление атмосферы у поверхности океана близко к 1 тыс. *мб*.

Атмосферное давление не остается все время одним и тем же, оно непрерывно изменяется: то слегка уменьшается, то слегка увеличивается. Оно очень редко ослабевает до 935—940 *мб* или увеличивается до 1055—1060 *мб*. Однако и небольшие колебания давления оказывают очень существенное влияние на погоду.

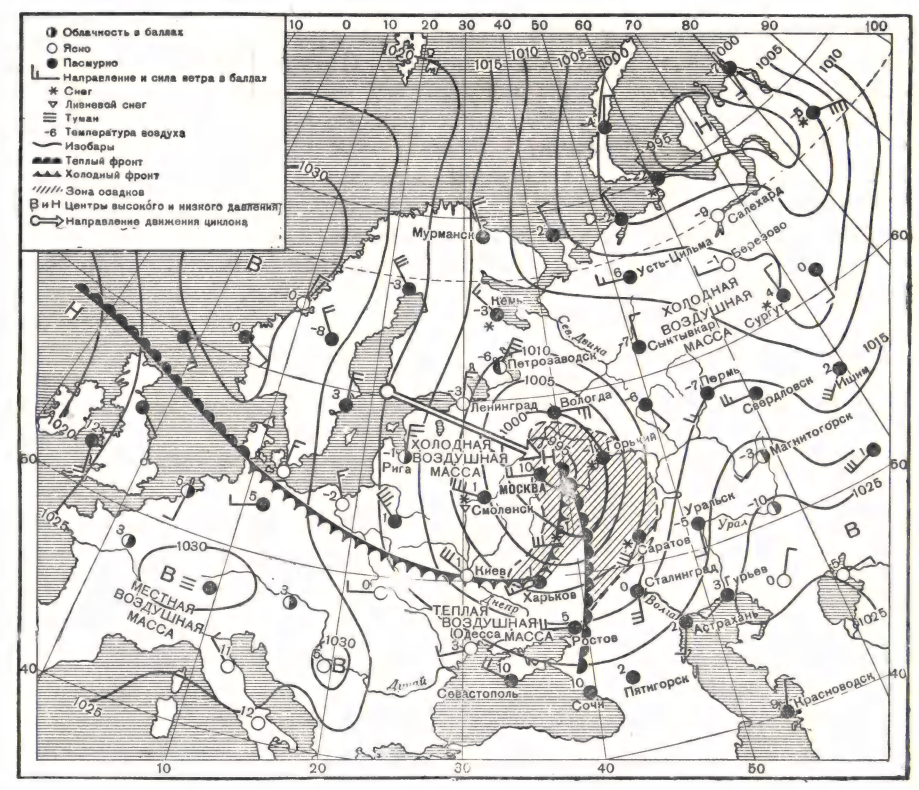
Уже давно была замечена связь между давлением атмосферы и погодой. Когда давление резко уменьшается, погода обычно ухудшается — идет дождь или снег. А когда давление увеличивается, то погода проясняется, в небе появляются голубые просветы.

За изменением давления воздуха метеорологи следят по прибору, который называется барометром.

Каждый день в одни и те же часы производят измерения величины давления на всех метеорологических станциях мира. Если эти результаты измерений за один и тот же час нанести на географическую карту, то можно узнать, в каких районах земного шара давление воздуха в данный момент более низкое, а в каких — более высокое. Но, когда на карте проставлено множество цифр, обозначающих величину атмосферного давления, то трудно быстро и правильно разобраться в особенностях распределения давления на интересующей нас территории.

Чтобы облегчить задачу выяснения особенностей распределения атмосферного давления, метеорологи соединяют на карте точки с одинаковым давлением одной линией. Эти линии называются изобарами (см. карту погоды на стр. 120).

Взглянув на карту погоды с вычерченными изобарами, можно увидеть положение областей низкого и высокого давления на Земле. Такие области окружаются рядом замкнутых изобар. В области низкого давления в центре замкнутых изобар давление меньше, чем на самих изобарах, а в области высокого давления,



Карта погоды.

наоборот, давление в центре замкнутых изобар самое большое.

Какую же роль играет атмосферчое давление в изменении погоды?

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ВЕТЕР. ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ

Разность давления воздуха в двух точках создает ту силу, которая заставляет двигаться воздух от более высокого давления к более низкому. Движение воздуха мы ощущаем в виде ветра. Если на каком-нибудь участке давление воздуха во всех точках одинаково, то ветра не будет. Например, когда в Москве и во всех пунктах вокруг нее давление воздуха одно и то же, то здесь везде будет тихая, безветренная погода, или, иначе говоря, будет ш т и л ь.

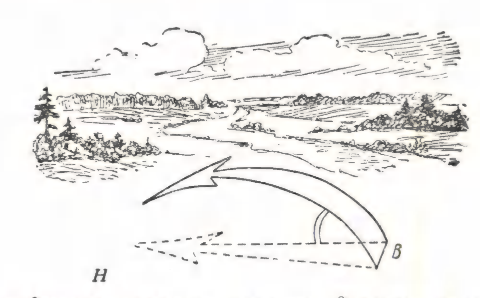
Наоборот, с увеличением разности в давлении воздуха в соседних точках ветер между этими точками усиливается. Чем больше эта разность, тем сильнее ветер.

Таким образом, возникновение ветра зависит от разности атмосферного давления.

Все знают по своему опыту, какое значение имеет ветер в погоде и во всех ее изменениях. Подует ветер из Арктики — сразу становится холодно даже в теплых южных краях нашей Родины; подует с юга — становится жарко, а зимой даже в северных районах может начаться оттепель.

Нужно заметить, что всюду на Земле ветер дует не по прямой линии, соединяющей точки с самым высоким и самым низким давлением в данном районе, т.е. не в направлении действия силы, которая заставляет двигаться воздух, как это можно было бы ожидать, а отклоняется от нее.

На чертеже буквой *Н* обозначена точка, в которой отмечается самое низкое в данном районе давление, а буквой *В* — самое высокое. Ветер дует не вдоль пунктирной стрелки, т. е. прямо от высокого давления к низкому, а вдоль сплошной стрелки, оставляя, таким образом, самое низкое давление слева.

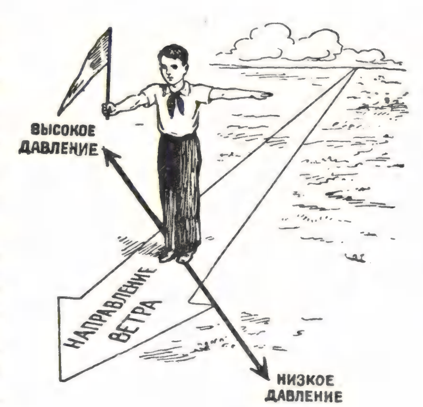


Ветер дует не прямо от высокого давления к низкому, т. е. не вдоль пунктирной стрелки, а вдоль сплошной стрелки, оставляя, таким образом, самое низкое давление слева в Северном полушарии.

Что же заставляет ветер отклоняться?

Дело в том, что при вращении Земли вокруг своей оси возникает сила, которая изменяет первоначальное направление движения всех тел как на Земле, так и в атмосфере. Эта сила называется отклоняющей силой вращения Земли.

Она всегда действует перпендикулярно к направлению движения и отклоняет движущиеся тела вправо в Северном полушарии и влево в Южном полушарии. Чем больше скорость, тем заметнее действие отклоняющей силы. Можно вывести следующее правило: если стать спиной к ветру, то область низкого давления всегда будет слева и несколько впереди, а область высокого — справа и несколько позади. Под действием отклоняющей силы вращения Земли вокруг центра низкого давления ветры в Северном полушарии дуют в направлении против часовой стрелки, а вокруг центра высокого давления — по часовой стрелке. В Южном же полушарии, где отклоняющая сила направлена влево относительно движения, ветры дуют наоборот: в области низкого давления — по часовой стрелке, а в области высокого давления — против.



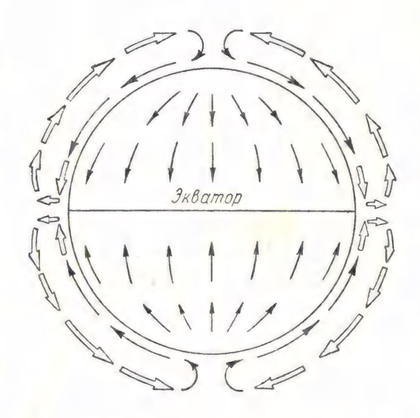
Так можно определить направление циклона и антициклона.

Области пониженного давления воздуха называют циклонами, а области повышенного давления — антициклонами.

Погода и ее изменения зависят от развития и движения циклонов и антициклонов. Циклоны обычно приносят с собой пасмурную, дождливую и ветреную погоду, а антициклоны — тихую малооблачную погоду без осадков.

В атмосфере не бывает момента, когда не было бы циклонов и антициклонов. Одни циклоны зарождаются, другие исчезают. То же происходит и с антициклонами.

Вместе с тем все циклоны и антициклоны перемещаются. Они не стоят на месте, а находятся в движении. Замечено, что циклоны имеют бóльшую скорость движения, чем антициклоны. Циклоны в умеренных широтах движутся со скоростью в среднем 20—40 *км/час*. Тропические же циклоны, тайфуны, развивают скорость до 90 *км/час*. Циклоны и антициклоны в умеренных и высоких широтах обоих полушарий, как правило, движутся с запада на восток. Но антициклоны часто перемещаются и с севера на юг (в Северном полушарии).



Если бы Земля не вращалась и была бы сплошным материком или океаном, то схема циркуляции воздуха выглядела бы так.

Замечено также, что на земном шаре имеются районы, в которых обычно зарождаются и чаще наблюдаются циклоны, чем антициклоны. Такими районами, например, являются северная часть Атлантического океана, северная часть Тихого океана, умеренные широты в Южном полушарии. В других частях земного шара, как например в районе Азорских о-вов в Атлантическом океане, в районе Гавайских о-вов в Тихом океане и в ряде других районов, наблюдаются преимущественно антициклоны. Все эти особенности в движении и размещении циклонов и антициклонов обусловлены общей циркуляцией атмосферы.

ОБЩАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ. ПАССАТЫ И АНТИПАССАТЫ

Воздух тропосферы находится в постоянном движении, которое называется о б щ е й ц и р к у л я ц и е й а т м о с ф е р ы. Основная причина, вызывающая возникновение общей циркуляции атмосферы,— это неодинаковое нагревание солнцем поверхности земного шара. Наибольшее количество солнечного тепла Земля получает в тропическом поясе, а наименьшее — в полярных странах. Если бы Земля не вращалась и ее поверхность была сплошным материком или сплошным океаном, то общая циркуляция атмосферы выглядела бы очень просто. В низких слоях атмосферы существовало бы постоянное, однообразное движение воздуха из области высокого давления на полюсах к области низкого давления на экваторе, а в верхних слоях воздух двигался бы так же постоянно, но в обратном направлении — от экватора к полюсам.

В Северном полушарии у поверхности Земли дули бы только северные, а в Южном — южные ветры. Погода была бы однообразной. Но так как Земля вращается и ее поверхность состоит из океанов

и материков, которые в различное время года нагреваются и охлаждаются неодинаково, то и общая циркуляция атмосферы в связи с этим усложняется.

Воздух, нагретый над экватором, поднимается и движется к полюсам. Но так как земной шар вращается, то на воздушные течения начинает действовать отклоняющая сила вращения Земли. Чем дальше от экватора, тем отклоняющая сила вращения Земли становится больше и воздух начинает двигаться в Северном полушарии не на север, а на северо-восток. И около 30° северной и южной широты воздух в верхней части тропосферы уже принимает направление с запада на восток (как показано на верхнем рисунке для Северного полушария).

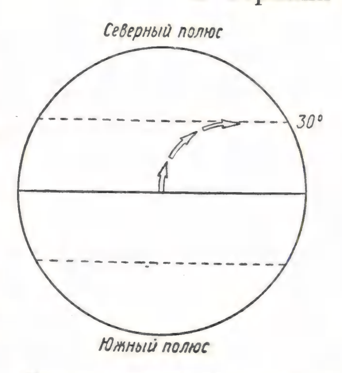
Вместе с тем к этим широтам все время притекают от экватора все новые и новые массы воздуха.

Но куда же девается воздух, который все больше и больше накапливается в области тридцатых градусов северных и южных широт? Он опускается вниз к земле.

Скопление воздуха в верхних слоях тропосферы на 30° северной и южной широты и его опускание приводят здесь к росту атмосферного давления у поверхности Земли и образованию мощных антициклонов в поясе указанных широт. Южнее полосы самого высокого давления, т. е. южнее тридцатых градусов широт в Северном полушарии, воздух оттекает в южном направлении, т. е. к экватору, где атмосферное давление более низкое (см. рис.). Севернее этой полосы высокого давления воздух движется преимущественно с запада на восток (в связи с отклонением вправо).

В Южном полушарии также возникают аналогичные течения воздуха в нижних слоях атмосферы от пояса высокого давления (30° ю.ш.) в сторону экватора и в сторону умеренных широт.

Ветры, дующие из областей высокого давления в сторону экватора, отличаются постоянством. Эти ветры называют **пассатами**.



Движение воздушных масс в верхних слоях атмосферы от экватора по направлению к полюсу.

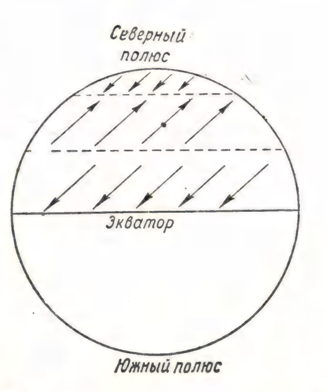


Схема циркуляции атмосферы Земли. Стрелками показано преобладающее направление ветров у земной поверхности в Северном полушарии.

Под действием отклоняющей силы вращения Земли пассаты дуют не строго с севера на юг, а приобретают направление с северо-востока на юго-запад в Северном полушарии и с юго-востока на северо-запад в Южном полушарии.

Таким образом, пассаты — это постоянные ветры у поверхности Земли от 30° северной и южной широты по направлению к экватору.

Англичане называли пассаты торговыми ветрами.

Во времена парусного флота мореплаватели всего мира, зная постоянство пассатных ветров, пользовались ими при плавании в тропических широтах.

Как уже говорилось выше, в верхних слоях тропосферы существует постоянное течение воздуха от экватора к тропикам. Это течение в верхних слоях атмосферы от экватора к 30° северной и южной широты называется **антипассатом**. Пассаты и антипассаты как бы образуют воздушное колесо, по которому поддерживается непрерывный круговорот воздуха между экватором и тропиками. Воздух наверху течет от экватора к тропикам, опускается вниз в тропических широтах, движется внизу от тропиков к экватору, здесь поднимается вновь, совершает свой путь к тропикам и т. д.

Работа этой «машины» непрерывно поддерживается более сильным солнечным нагревом экваториального пояса по сравнению с тропическими широтами, так же как движение паровоза поддерживается непрерывным нагреванием его котла за счет сжигания угля. Если бы избыток солнечного нагревания над экватором по сравнению с более высокими широтами прекратился, то разницы в атмосферном давлении между экватором и тропиками не было бы и «машина» пассатно-антипассатной циркуляции остановилась бы.

В пространстве от 30° широты до полюсов в обоих полушариях в верхних слоях преобладают ветры, дующие с запада на восток вдоль параллелей, т. е. атмосфе-

ра в этих широтах вращается вокруг полюса в виде громадного замкнутого вихря. Однако это западное течение совсем не обладает таким постоянством и устойчивостью, как пассаты в тропиках. Ветры все время меняются, и, только подсчитав, сколько раз дул ветер каждого направления, можно убедиться, что западный ветер наблюдается чаще других, да и то это можно заметить только на высоте 2—3 *км* над Землей.

Непрерывные изменения ветра связаны с общим западным течением циклонов и антициклонов, которые напоминают вихри и водовороты в бурной горной речке. Вращаясь вокруг циклонов и антициклонов, воздух от полюса проникает в тропики и от тропиков — к полюсу. Так происходит обмен теплом и холодом в наших широтах.

ВОДЯНОЙ ПАР В ВОЗДУХЕ

В воздухе всегда содержится водяной пар. Водяной пар — это вовсе не те белые клубы около паровоза или над самоваром, которые в повседневной жизни мы называем «паром». В действительности водяной пар — это бесцветный и невидимый газ.

Белые клубы над самоваром, так же как и облака в небе, состоят из мельчайших капелек воды и представляют результат перехода водяного пара из газообразной формы в жидкую — в воду. Такой переход газа в жидкость называется к о н д е н с а ц и е й, а обратный переход жидкой воды в водяной пар носит название и с п а р е н и я. Конденсация и испарение тесно связаны с изменениями температуры воздуха.

Испарение легко наблюдать, когда сушатся какие-нибудь предметы, например белье. Как мы знаем по опыту, белье сохнет не всегда одинаково быстро, а иногда оно совсем не сохнет. Иногда даже сухое белье, вынесенное на воздух, становится влажным. Отчего это происходит?

Определенный объем пространства, безразлично — пустого или наполненного воздухом, может вместить в себя только определенное количество водяного пара. Поэтому испарение будет продолжаться только до тех пор, пока водяной пар не достиг состояния насыщения, т. е. такого состояния, когда данное пространство уже не способно поглощать больше влаги.

Оказывается, что количество водяного пара, которое требуется для того, чтобы «насытить» им пространство, не всегда одинаково, оно меняется в зависимости от изменения температуры воздуха. Так, например, 1 $м^3$ пространства при температуре 0° может поглотить только 5 *г* водяного пара. При температуре 10° тепла этот же объем может вместить уже 9,5 *г*, а при температуре 30° вмещается 30 *г* водяного пара. Значит, чем выше температура, тем больше требуется водяного пара, чтобы насытить данный объем пространства.

Предположим, что воздух имеет температуру 30° тепла и в каждом кубическом метре пространства содержится 10 *г* водяного пара, т. е. он еще очень далек от насыщения. Что произойдет с этим воздухом, если он охладится до 10° тепла? При +10° в воздухе может быть не более 9,5 *г* водяного пара, поэтому лишние полграмма должны перейти в воду и выделиться в виде капелек росы или белых клубов тумана. Именно так образуются облака и туманы в атмосфере, когда по каким-либо причинам воздух охлаждается и температура его в той или иной мере понижается.

При температуре ниже 0° вода в атмосфере может находиться не в двух, а в трех состояниях — газообразном (водяной пар), жидком (вода) и твердом (лед). Жидкие капли могут плавать в воздухе даже при отрицательной температуре, т. е. ниже 0°, все же не замерзая; в этом случае вода будет находиться, как говорят, в переохлажденном состоянии, хотя, как правило, она начинает замерзать уже при 0°. При морозе конденсация сильно усложняется в связи со способностью льда притягивать к себе влагу.

При температуре 10° мороза 1 $м^3$ воздуха при отсутствии вблизи льда может содержать до 2,35 *г* водяного пара. Если же в этот объем воздуха поместить кусок льда, то на его поверхности начнет образовываться белый снежный налет и количество водяного пара в воздухе уменьшится до 2,19 *г*. Значит, при морозе емкость пространства для водяного пара зависит не только от температуры, но и от того, соприкасается этот воздух со льдом или нет. В присутствии льда эта емкость уменьшается: воздух насыщается меньшим количеством водяного пара.

Свойство льда собирать на своей поверхности влагу и обращать ее в снег, как мы увидим далее, очень важно для объяснения причин образования осадков.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ ДОЖДЬ И СНЕГ

Облака состоят из очень мелких капель воды или плавающих в воздухе кристаллов льда. Эти капельки и кристаллики настолько малы, что под действием силы тяжести они лишь медленно опускаются вниз.

Их можно сравнить с плавающими в воздухе мельчайшими пылинками, которые мы видим в ярком солнечном луче, проникающем в окно полутемной комнаты.

Когда облачные капли и кристаллы увеличиваются в размере и становятся тяжелее, то они начинают падать скорее и из облака выпадает дождь или снег.

При температуре выше 0° облако состоит, конечно, только из капель воды: лед при такой температуре тает. В очень холодном воздухе облако обычно состоит из одних ледяных кристаллов без капель воды.

Однако при слабом морозе облако может состоять из смеси капель воды и кристаллов льда: именно из таких облаков обычно и выпадают осадки.

Во всяком облаке водяной пар находится в насыщенном состоянии, т. е. пространство в пределах облака содержит наибольшее количество водяного пара, которое возможно при данной температуре.

Если бы этого не было, то капли, из которых состоит облако, немедленно бы испарились и облако растаяло.

Что же происходит в облаке, состоящем из одних водяных капель, если в него по каким-то причинам попадают ледяные кристаллы? Благодаря свойству льда притягивать к себе влагу ледяные кристаллы начинают расти, количество водяного пара в облаке уменьшается, воздух перестает быть насыщенным, а водяные капли начинают испаряться. Таким образом, кристаллы постепенно растут за счет уменьшения капель и превращаются в снежинки. Выросшие снежинки выпадают из облака, начинается снегопад.

Казалось бы, что такой процесс может вызвать выпадение только снега и никак не объясняет выпадение дождя. Однако это не так. В тропосфере температура с высотой понижается, и даже в самый жаркий день на высоте нескольких километров над Землей царит мороз. Поэтому почти всякий летний дождь сначала возникает наверху как снег, и только потом, падая и попадая в нижние теплые слои, снежинки тают и достигают поверхности Земли уже в виде дождевых капель.

ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ ПРИНОСЯТ ПОТЕПЛЕНИЯ И ПОХОЛОДАНИЯ

Как мы уже знаем, в наших широтах и в полярных странах воздух громадными потоками (часто до тысячи километров в поперечнике) непрерывно движется вокруг центров циклонов и антициклонов.

Эти воздушные течения и приносят нам тепло или холод из тех стран, откуда они движутся.

Неожиданное потепление вызывается приходом теплой воздушной массы, которая движется из теплых районов в более холодные. Теплая воздушная масса, переходя в более холодные области, оказывается гораздо теплее земной поверхности, над которой она движется. От соприкосновения с этой поверхностью воздушная масса снизу непрерывно охлаждается. Иногда прилегающие к земле воздушные слои могут оказаться даже холоднее верхних слоев.

Охлаждение теплой воздушной массы, идущее снизу от Земли, вызывает конденсацию водяного пара в самых нижних слоях воздуха, и в результате этого образуются облака и выпадают осадки. Облака эти располагаются невысоко. Они часто опускаются до Земли и переходят в сплошные туманы.

Толщина облачного слоя невелика: обычно она не превышает нескольких сотен метров.

В нижних слоях теплой воздушной массы во все сезоны года достаточно тепло (зимой она приносит нам оттепели), и ледяных кристаллов здесь обычно не бывает. Поэтому низкие облака теплой воздушной массы состоят обычно из одних водяных капель и не могут давать сильных осадков. Иногда лишь выпадает мелкий, моросящий дождь, даже не смачивающий крыши домов.

Облака теплой воздушной массы ровным или слегка волнистым сплошным покровом заволакивают все небо и тянутся на сотни и тысячи километров. Они называются слоистыми (если они ровные) или слоисто-кучевыми (если они волнистые).

Полную противоположность теплой воздушной массе представляет холодная воздушная масса. Она движется из холодных районов в теплые и приносит похолодание. Переходя на более теплую земную поверхность, холодная воздушная масса непрерывно нагревается снизу. При нагревании не только не происходит конденсации, но даже образовавшиеся уже облака

и туманы должны испаряться. Однако небо не становится безоблачным, только облака в этом случае образуются совсем по другим причинам, чем в теплой воздушной массе. Вспомните, что происходит с водой в сосуде, когда ее ставят на огонь. Со дна сосуда поднимаются струйки теплой, а на дно опускаются струйки холодной воды. Нечто подобное происходит и в холодной воздушной массе, нагревающейся от теплой земной поверхности. Кроме того, при нагревании все тела расширяются и плотность их уменьшается. Когда самый нижний слой воздуха нагревается и расширяется, то он становится более легким и как бы всплывает в виде отдельных пузырей или струй. На его место опускаются более тяжелые слои холодного воздуха. Воздух, как и всякий газ, при сжатии нагревается, а при расширении охлаждается. Когда воздух поднимается, то он попадает в условия более слабого давления, так как атмосферное давление с высотой становится слабее. В этих условиях воздух должен расширяться, а следовательно, и охлаждаться. Температура его становится на 1° ниже через каждые 100 *м* подъема. По мере того как воздух поднимается все выше и выше, он становится все холоднее, пока, наконец, на некоторой определенной высоте в нем не начнется конденсация и образование облаков.

Опускающиеся струи воздуха попадают в слой с более сильным давлением и от сжатия нагреваются. В них не только не происходит никакой конденсации, но даже испаряются и рассеиваются те части облаков, которые были увлечены этим нисходящим потоком. Поэтому облака холодных воздушных масс представляют собой нагромождающиеся в высоту изолированные клубы, или «кучи», облаков с просветами между ними. Такие облака называются кучевыми, или кучево-дождевыми. Облака холодной воздушной массы во всем противоположны облакам теплой воздушной массы. Они никогда не опускаются до Земли и не переходят в туманы, а толщина их от основания до вершины может быть очень большой — до 5—8 *км*. Эти облака редко закрывают весь видимый небосвод, и между ними обычно бывают просветы голубого неба.

Такие облака пронизывают снизу вверх много слоев атмосферы. Восходящие потоки воздуха увлекают за собой водяные капли в те высокие холодные слои, в которых всегда имеются тонкие ледяные кристаллики. Как только облако вырастает до слоя с ледяными кристаллами, вершина его сразу начинает затуманиваться, теряет свою характерную форму «цветной капусты» и облако превращается в кучево-дождевое. С этого момента из облака начнут бурно выпадать осадки — сильные летние ливни и обильные зимние снегопады.

Летом такие ливни часто сопровождаются грозой и градом, а осенью и весной из кучево-дождевых облаков иногда выпадает крупа — ледяные шарики, более мелкие, чем градины. Осадки холодной воздушной массы хотя и сильные, но продолжаются недолго, потому что кучево-дождевое облако сплошь закрывает небо только на небольшом пространстве; оно быстро переносится ветром, и вскоре небо проясняется. Поэтому погода в холодной воздушной массе очень неустойчива: то выпадает сильный дождь или обильный снег, то светит яркое солнце.

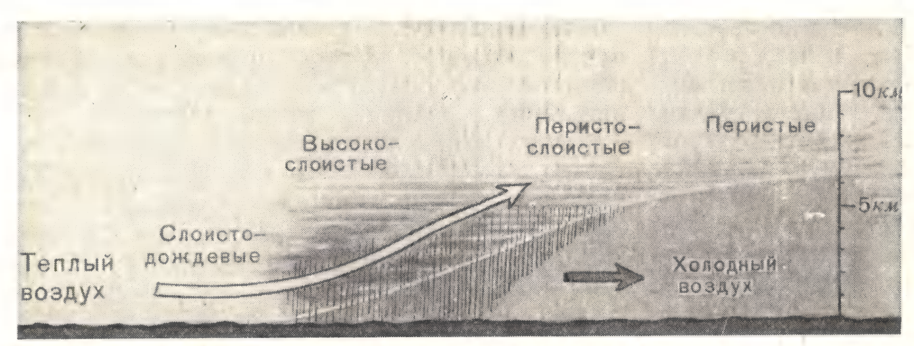
ПРИЗНАКИ УХУДШЕНИЯ ПОГОДЫ

Понаблюдайте, как происходит ухудшение погоды и ясный день сменяется ненастьем. Если внимательно за этим следить, то можно научиться предсказывать дождь или снег за несколько часов и даже суток вперед.

Ярко сияет солнце, и голубое небо, казалось бы, предвещает ясный вечер и такой же прекрасный следующий день. Но вот на самом горизонте, чаще всего на его западной стороне, появляются чуть заметные, тонкие, прозрачные перистые облака. Они постепенно распространяются по небу в виде тонких нитей или вуали. Часто эти нити кажутся лучами, сходящимися в одну точку горизонта, откуда они впервые появились.

Прозрачные перистые облака обычно никто не замечает, не подозревая, что они первые вестники наступающего ненастья. Затем появляются и другие признаки изменения погоды — начинает усиливаться ветер. Примените известное уже вам правило: если стать спиной к ветру, то область низкого давления всегда будет слева и несколько впереди. Если облачность уплотняется в той части горизонта, которая находится по левую руку от вас, то она связана с областью низкого давления. Мы ведь знаем, что в области низкого давления погода ненастная, с осадками; значит, эта, на первый взгляд безобидная, перистая облачность действительно предвещает ненастье.

Если же облачность появилась в правой части горизонта, то она никакого ухудшения погоды не предвещает — она вовсе не связана с циклоном.



Теплый фронт. Холодный воздух отступает, теплый воздух надвигается на него и поднимается по его поверхности. Подъем воздуха вызывает образование облаков. Чем дальше от линии фронта, тем выше и тоньше облачный слой. Осадки начинают выпадать на расстоянии 100—400 км впереди фронта из облаков на высоте 2—4 км.

Пройдет несколько часов, перистая облачность постепенно уплотнится. Уплотнение ее начинается с того края горизонта, где она впервые появилась. Потом облачность перейдет в сплошную прозрачную белесоватую пелену — в перисто-слоистые облака. Солнце начнет сиять менее ярко, и иногда вокруг него может появиться круг. Пройдет еще несколько часов— и небо все затянет сплошная белая пелена, сквозь которую солнце будет только мутно просвечивать, как сквозь масляную бумагу. Такая белая пелена состоит из высокослоистых облаков. Постепенно солнце станет все более затуманиваться, и начнут падать первые мелкие капли дождя. Дождь усилится, солнце совершенно скроется, под высокослоистыми облаками появятся быстро несущиеся обрывки низких облаков. Небо будет серое, мрачное, плачущее, покрытое слоисто-дождевыми облаками. Дождь, а зимой снег, обычно идет несколько часов, но иногда ненастье затягивается на целый день и даже на целые сутки. Как только дождь ослабевает и затем прекращается, ветер меняет свое направление и иногда наступает резкое потепление.

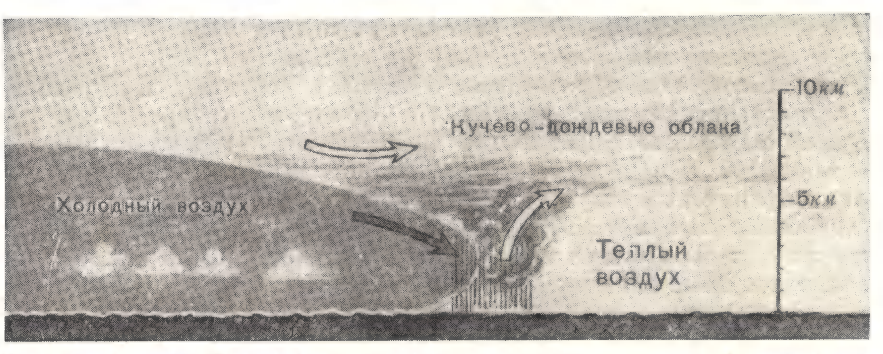
КАК ВОЗНИКАЕТ НЕНАСТНАЯ ПОГОДА. ФРОНТ В АТМОСФЕРЕ

Если иногда громадные потоки теплых и холодных воздушных течений подходят близко друг к другу, тогда на карте погоды между ними можно провести четкую линию раздела, или, как говорят метеорологи, л и н и ю ф р о н т а.

Вот с такими фронтами непосредственно и связана ненастная погода, обложные дожди или снегопады.

Граница между теплой и холодной воздушными массами представляет собой поверхность. Эта поверхность почти горизонтальная и лишь слегка, совсем незаметно, опускается к линии фронта.

Холодный воздух находится под фронтальной поверхностью; он имеет форму, напоминающую лезвие топора, а теплый воздух расположен выше этой поверхности. Там, где фронтальная поверхность опускается до самой земли, т. е. вдоль «лезвия топора», проходит линия фронта.



Холодный фронт. Холодный воздух надвигается, подтекает под теплый воздух и вытесняет его вверх. Поверхность холодного фронта принимает выпуклую форму из-за трения о земную поверхность, и здесь, в «голове» холодного фронта, образуется вал темных кучево-дождевых облаков с ливнем или снежным шквалом.

Так как воздушные массы все время находятся в движении, то и граница между ними сдвигается то в сторону теплого воздуха, то в сторону холодного.

На любой карте погоды можно подметить одну очень важную и характерную особенность: через центр области пониженного давления обязательно проходит линия фронта, и, наоборот, через центры областей повышенного давления фронты никогда не проходят.

ТЕПЛЫЙ ФРОНТ

Если фронт движется в направлении от теплого воздуха к холодному, т. е. холодный воздух отступает, а теплый надвигается вслед за ним, то такой фронт называют т е п л ы м ф р о н т о м. Именно такой теплый фронт и приносит нам чаще всего самые продолжительные дожди. Когда теплый фронт движется через какую-нибудь местность, то там наступает потепление: на смену холодной воздушной массе приходит теплая масса.

Теплый воздух движется быстрее холодного, догоняет его, и ему приходится как бы «взбираться на спину» отступающего холодного воздуха. А подъем воздуха приводит к его охлаждению; следовательно, в теплом воздухе над фронтальной поверхностью образуются облака. Теплый воздух взбирается вверх очень медленно и постепенно, поэтому облачность теплого фронта и имеет вид ровной гладкой пелены перисто-слоистых и высокослоистых облаков. Эта пелена тянется вдоль линии фронта широкой полосой в несколько сотен метров ширины и иногда на тысячи километров в длину. Чем дальше впереди от линии фронта находятся облака, тем выше они над Землей и тем тоньше. Самые высокие облака называют перистыми. Они находятся на высоте 7—9 *км* и состоят из ледяных кристаллов.

Перисто-слоистые облака тоже состоят из ледяных кристаллов, но расположены они несколько ниже и ближе к фронту. Высокослоистые облака еще ниже — на высоте 2—4 *км* и на расстоянии 100—400 *км* от фронта. У самого фронта расположены слоисто-дождевые облака. Низкие разорванные облака «плохой погоды» несутся над землей на высоте всего 100—200 *м*. Они закрывают вершины холмов, верхушки радиомачт и иногда верхние части фабричных труб.

После прохождения фронта ветер меняет свое направление, причем он поворачивается всегда вправо. Если перед фронтом ветер дул с юго-востока, то после прохождения фронта он уже дует с юга; если же ветер был южным, то он становится юго-западным или западным.

Высокие прозрачные облака, движущиеся на 800—900 *км* впереди линии теплого фронта,— это те высланные вперед «гонцы», которые задолго предупреждают нас о наступлении ненастья. Именно по их появлению можно за 10—14 часов вперед предсказать начало дождя летом или снегопада зимой.

Мы рассмотрели образование осадков, которые обычно создают длительное ненастье.

ХОЛОДНЫЙ ФРОНТ

Часто ясный день сменяется бурным ливнем, грозой и шквалом, вслед за которыми наступает похолодание. Такая погода связана с холодным фронтом. Если теплый воздух отступает, а холодный растекается вслед за ним, то такой фронт называется х о л о д н ы м ф р о н т о м. Приход этого фронта всегда вызывает похолодание, так как теплая воздушная масса заменяется холодной.

Нижняя часть холодного фронта вследствие трения о земную поверхность движется медленнее верхней и отстает от нее. Поэтому наверху поверхность холодного фронта «выпячивается» вперед, холодный воздух в «голове» холодного фронта обрушивается вниз, и фронтальная поверхность принимает выпуклую форму катящегося вала. Этот вал движется быстрее отступающего теплого воздуха, нагоняет его и бурно вытесняет прямо вверх. Образуется вал клубящихся темных туч (кучево-дождевых облаков) с ливнем, грозой и градом (летом) или снежным шквалом и метелью (зимой).

Самые сильные грозы и шквалы всегда бывают связаны с холодным фронтом.

ПРЕДСКАЗАНИЕ ПОГОДЫ

Зная взаимную связь явлений погоды и внимательно наблюдая за ее изменениями, можно предсказать наступление ненастья или улучшение погоды. Нужно только помнить, что ни один из признаков изменения погоды нельзя использовать отдельно от других явлений погоды. Надо всегда сначала ясно себе представить все, что происходит в данный момент в атмосфере, и только на основании этого можно предсказывать изменения погоды.

Всякое сильное ухудшение погоды обусловлено приходом циклонов и связанных с ними фронтов, которые сменяют антициклоны, а проследить за их движением можно только по специальным с и н о п т и ч е с к и м картам. Для местного предсказания погоды можно использовать лишь некоторые признаки приближения фронтов и циклонов.

Летом во время хорошей погоды признаком возможного наступления ненастья будет нарушение обычного суточного хода погоды, для которого характерно повышение температуры

днем и понижение ее ночью, усиление ветра днем и ослабление его ночью, образование днем кучевых облаков, выпадение ночью росы и образование утренних туманов.

О приближении теплого фронта, а следовательно, и циклона всегда говорит ночное потепление. В циклоне ветры обычно сильнее, чем в антициклоне, поэтому с приближением циклона ветер заметно усиливается. Слишком резкое по сравнению с прошедшими сутками усиление ветра днем или слишком незначительное его ослабление ночью указывает на приближение циклона. Отсутствие росы и тумана ночью также служит признаком приближения циклона. На это же указывает иногда и слабое развитие кучевой облачности днем.

Зимой суточный ход явлений погоды выражен слабо и приближающийся циклон обычно дает знать о себе усилением ветра и повышением температуры.

Все эти признаки, даже если они резко выражены и наблюдаются одновременно, все же не дают уверенности в наступлении ненастья. Самые верные признаки близкого ненастья — это появление на небе перистых и перистослоистых облаков, которые сгущаются в определенной — чаще всего в западной — части горизонта. При этом ветер должен дуть таким образом, что если стать к нему спиной, то сгущение облаков должно оказаться слева и несколько впереди — там, где должно быть низкое давление.

Признаки прекращения ненастья: резкое похолодание во время выпадения дождя и снега; изменение направления ветра на северо-западное или северное; изменение характера осадков; переход равномерного, со сплошной облачностью, дождя в резко меняющиеся по силе ливни, иногда с грозой и градом, сплошного снегопада — в отдельные сильные вспышки пурги.



ГРОЗНЫЕ И «НЕОБЫКНОВЕННЫЕ» ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ

В воздушной оболочке Земли развиваются многообразные явления — грозные и величественные. Однако ничего чудесного и даже случайного в них нет. Ученые открыли причины таких явлений, как грозы, ураганы, смерчи, радуги, гало, миражи и т. д.

Некоторые явления воздушной стихии наносят иногда значительный ущерб народному хозяйству и приводят к человеческим жертвам. Поэтому советские люди используют науку и технику для защиты от вредных действий стихии и с каждым годом добиваются все новых успехов в покорении сил природы.

ГРОЗЫ

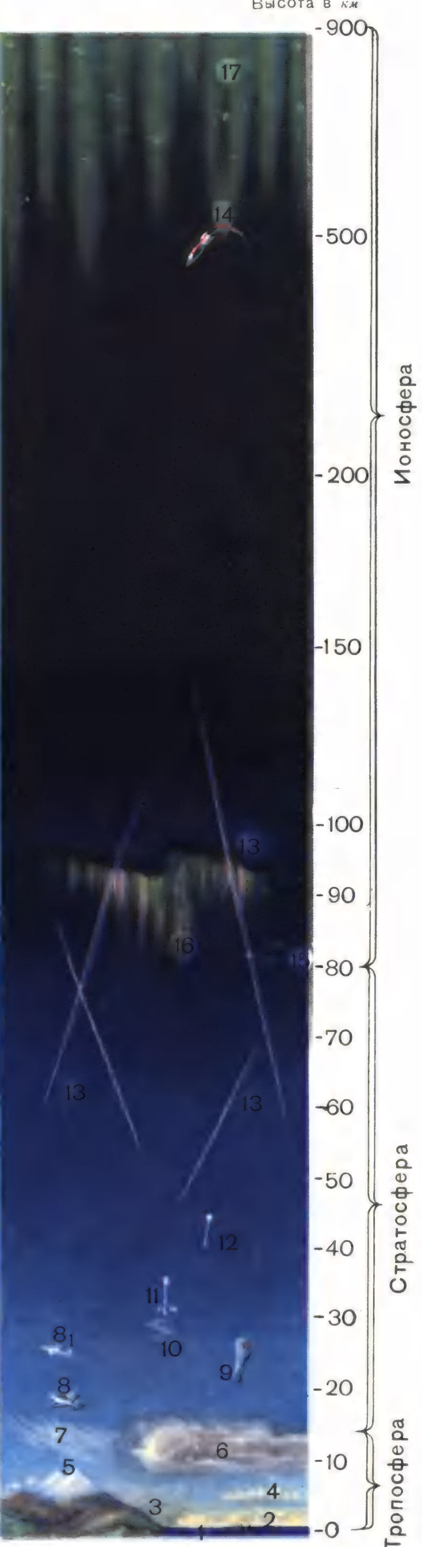
Грозой называются разряды атмосферного электричества в форме молний, сопровождаемые громом. Нет, кажется, более грозного и величественного явления в атмосфере, чем гроза. Особенно сильное впечатление производит гроза, когда она проходит над местом наблюдения, — как говорят, «прямо над головой», когда удар грома следует за ударом, одновременно с молнией, при ураганном ветре и сильном ливне.

Гром — это своего рода взрыв воздуха. Гром происходит от мгновенного расширения воздуха под влиянием очень высокой температуры молнии — около 20 000° — и последующего сжатия его от охлаждения.

Лишь в городах, в больших каменных зданиях, не ощущается вся сила грозы.

Ученые уже давно внимательно наблюдали и пытались изучить молнию. Электрическая природа молнии была раскрыта в исследованиях американского физика В. Франклина и М. В. Ломоносова.

Свою теорию Ломоносов изложил на заседании Академии наук в «Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих». Теория его в основном правильно объясняла, как накапливается атмосферное электричество. Причину этого явления Ломоносов видел в восходящих и нисходящих потоках неравномерно нагретого воздуха. От такого движения больших масс воздуха происходит трение частичек водяного пара, которые и заряжаются электричеством. Воздух — плохой проводник, но когда электричества в атмосфере накапливается очень много, то происходит искровой разряд в виде молнии. Молния проскакивает между облаком и землей или между двумя об-



Строение атмосферы.

1. Уровень моря. *2.* Кучевые облака. *3.* Слоисто-дождевые облака. *4.* Мощнокучевые облака. *5.* Гора Джомолунгма (Эверест) — 8848 *м*. *6.* Грозовые облака. *7.* Перистые облака. *8.* Высота подъема обычного самолета. 8_1. Высота подъема реактивного самолета. *9.* Высота подъема стратостата «Осоавиахим». *10.* Перламутровые облака. *11.* Высота подъема радиозонда. *12.* Высота шара-зонда. *13.* Метеориты. *14.* Максимальная высота подъема ракеты. *15.* Серебристые облака. *16.* Нижняя граница полярного сияния. *17.* Верхняя граница полярного сияния.



Слоисто-кучевые облака.
Средняя высота от земли 1—2 *км*.



Кучевые облака хорошей погоды.
Нижнее основание облаков обычно находится на высоте 0,5—1,5 *км*.



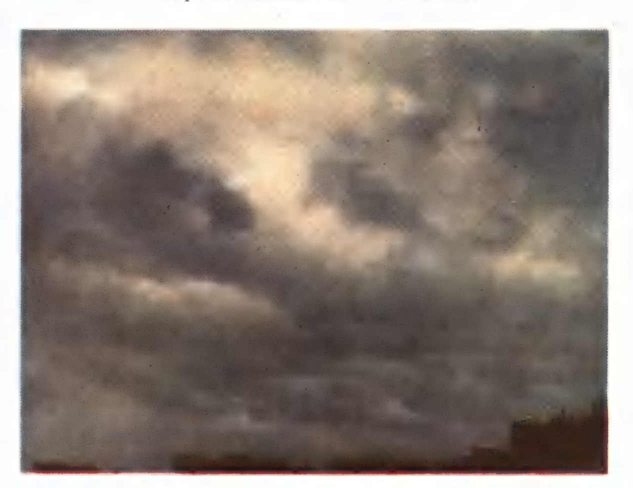
Кучево-дождевое (грозовое) облако с наковальней.
Нижнее основание на высоте 1—2 *км*.



Перистые и перисто-слоистые облака.
Средняя высота перистых облаков от земли 7—10 *км*, перисто-слоистых — 6—8 *км*.



Высокослоистые облака.
Средняя высота 2—5 *км* от поверхности земли.



Низкие облака плохой погоды (разорванно-дождевые).
Высота — 0,5 *км* от земли.

лаками, заряженными положительным и отрицательным электричеством (в XVIII в. уже знали, что оба вида электричества стремятся соединиться друг с другом). Ломоносов указал, что атмосфера содержит электричество и в ясную погоду, а в облаках оно скапливается в огромных количествах и образует молнии.

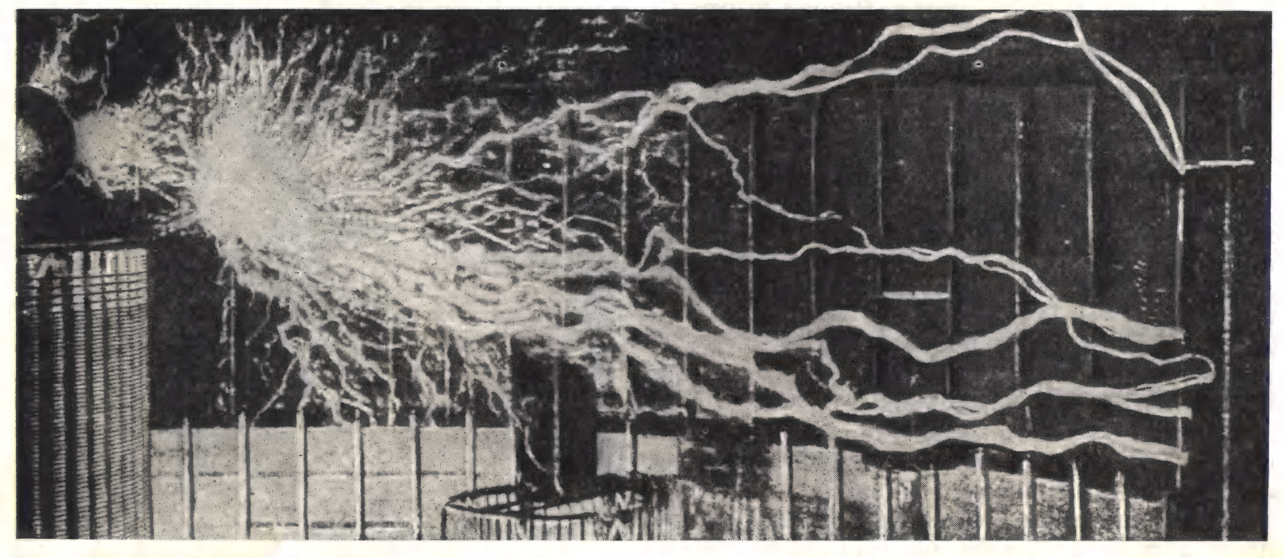
Как происходит накопление атмосферного электричества в облаках и разделение зарядов электричества на положительные и отрицательные, впервые обстоятельно изучили и объяснили русские ученые Н. А. Гезехус и его ученик М. С. Аганин в конце XIX в. Гезехус обратил внимание, что отлетающие от водопадов брызги воды заряжены отрицательным электричеством. То же получается и при искусственном разбрызгивании струи воды, а также при дроблении падающих капель дождя. Мелкие капли заряжаются отрицательно, а более крупные, нераздробленные капли — положительно.

Когда образуется мощное облако, дающее крупные капли дождя, сильные и неровные восходящие потоки воздуха в нижней части облака начинают разбрызгивать, дробить дождевые капли. Отколовшиеся наружные частички капель несут в себе отрицательный заряд, а оставшееся ядро оказывается заряженным положительно. Мелкие капли легко уносятся потоком воздуха вверх и заряжают верхнюю часть облака отрицательно; крупные капли скапливаются в нижних передних частях облака и заряжаются положительно. Чем крупнее облако и чем сильнее потоки воздуха, тем сильнее получается разряд. Удары молнии нередко вызывают пожары, разрушения зданий, порчу линий электропередачи, нарушают движение электропоездов.

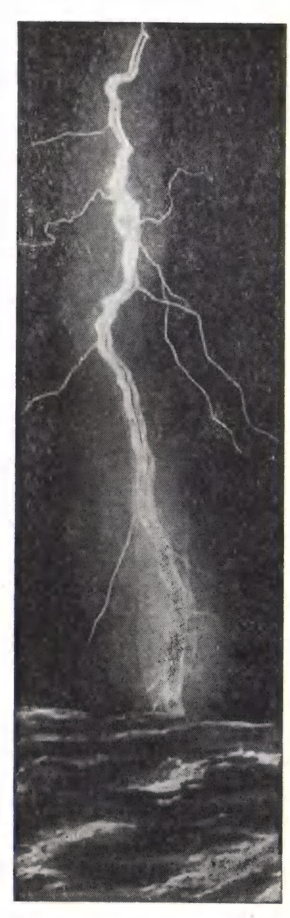
Для успешной борьбы с вредным действием молнии необходимо «поймать» ее и тщательно изучить в лаборатории. Сделать это нелегко: ведь молния пробивает сильнейшую изоляцию и опыты с ней опасны. И тем не менее ученые блестяще справляются с этой задачей.

Для «улавливания» молнии в грозовые дни теперь выпускают воздушный шар с токоприемником и металлическим тросом на высоту до одного километра. Молния ударяет в токоприемник, направляется по тросу в лабораторию, проходит через записывающие приборы-автоматы, а потом уходит в землю. Автоматические приборы заставляют молнию как бы «расписаться» на бумаге. Таким образом ученые измеряют напряжение и силу электрического тока в молнии, продолжительность электрического разряда и многое другое.

Оказалось, что молнии имеют напряжение в 50 и более миллионов вольт, а сила тока доходит до 200 тыс. ампер. Для сравнения укажем, что в линиях передач электрической энергии используются напряжения в десятки и сотни тысяч вольт, а сила тока выражается сотнями и тысячами ампер. Но количество электричества, заключенного в одной молнии, невели-



Искусственная молния в лаборатории. Длина ее достигает 10—15 м. Это модель настоящей молнии, полученной при напряжении в несколько миллионов вольт.



Линейная молния (фотография). Это огромная электрическая искра длиной в несколько километров. Ее появление сопровождается оглушительным треском (громом).

ко, так как обычно продолжительность молнии исчисляется малыми долями секунды. Одной молнии хватило бы на питание только 100-свечовой лампочки в течение суток.

Придуманы и другие способы «поимки» молнии. В горных грозовых лабораториях устанавливают антенну длиной до одного километра между выступами гор или между горой и мачтами лаборатории. Молнии и ударяют в такие антенны.

Однако применение «улавливателей» заставляет ждать ударов молнии. А они ведь не так часты. Для исследований гораздо удобнее создавать искусственную молнию в лаборатории. При помощи специальной аппаратуры ученым удалось получить на короткое время напряжение электричества в 5 млн. вольт. Разряд электричества давал искры до 15 *м* длиной и сопровождался оглушительным треском. Такую искусственную молнию можно направлять на любой предмет и испытывать действие ее мощного разряда. Так, например, если искусственную молнию направить на автомобиль, сделанный целиком из металла, то она, пройдя через корпус машины по ободу переднего колеса (основная ведь масса металла — мотор — расположена впереди), уйдет в землю, не причинив никакого вреда машине.

Изучению молнии значительно помогает фотография. Получить фотографию молнии очень просто. В темную ночь направляют объектив фотоаппарата на грозовое облако и оставляют камеру открытой на некоторое время. После вспышки молнии объектив фотоаппарата закрывают, и снимок готов. Но такая фотография не сможет дать картины развития отдельных частей молнии, поэтому применяют киноаппарат. Необходимо, чтобы механизм киноаппарата при съемке вращался достаточно быстро (1000—1500 оборотов в минуту). Тогда на снимке проявятся отдельные части молнии; они позволят судить, в каком направлении и с какой скоростью развивался разряд.



Чёточная молния — редкая форма молнии, переходная от линейной молнии к шаровой. Она похожа на траекторию трассирующей пули. Движение «чёток» молнии можно видеть невооруженным глазом.

Различают несколько видов молнии.

П л о с к а я м о л н и я имеет вид общей электрической вспышки на поверхности облаков. Она может быть отблеском и с к р о в о й м о л н и и, не видимой за облаками, но может быть и самостоятельным разрядом в виде мерца-



Шаровая молния бывает величиной с кулак, человеческую голову, а иногда имеет несколько метров в диаметре. Взрыв ее причиняет сильные разрушения.

ющего света. Грозы, сопровождаемые только плоскими молниями, относятся к разряду слабых, и наблюдаются они обычно лишь ранней весной и поздней осенью.

Линейная молния представляет собой гигантскую электрическую искру, очень извилистую и с многочисленными отростками. Длина линейной молнии 2—3 *км*, но бывают молнии до 10 *км* и больше. Линейная молния обладает большой силой. Она расщепляет большие деревья, иногда поражает людей, а при ударе в деревянные строения часто вызывает пожары.

Чёточная молния имеет вид светящейся пунктирной линии, пробегающей на фоне облаков или от облаков к Земле. Это очень редкая форма молнии.

Ракетообразная молния развивается очень медленно, разряд ее продолжается 1—1,5 секунды. При такой длительной вспышке ночью можно видеть качание деревьев, вращение колес поезда и т. п.



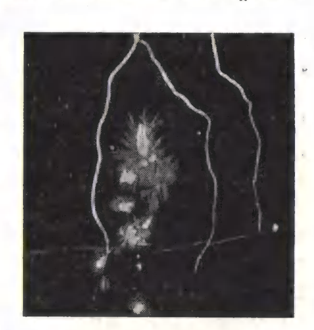




Развитие линейной молнии. Специальные фотокамеры позволили выяснить природу этой молнии. На рисунке показано развитие линейной молнии. Вначале виден слабый отблеск молнии; потом искра увеличивается и устремляется к земле. Наконец, яркая молния находит себе путь и ударяет в землю.

Шаровая молния — наиболее редкая и загадочная форма молнии. Она состоит из круглой светящейся массы. В закрытом помещении наблюдали шаровую молнию величиной с кулак и даже с голову, а в свободной атмосфере — значительно больших размеров: до 10—20 *м* диаметром. Обычно шаровая молния исчезает бесследно, но иногда она разрывается со страшным треском и в некоторых случаях причиняет разрушения. При появлении шаровой молнии слышен свистящий или жужжащий звук; после исчезновения ее в воздухе часто остается дымка. Продолжительность шаровой молнии — от секунды до нескольких минут. Движение шаровой молнии связано с воздушными течениями, но в некоторых случаях она перемещается самостоятельно. Иногда шар в течение некоторого времени может стоять на месте, кипя и выбрасывая искры. Появление шаровых молний связано с сильными грозами. Полного объяснения шаровой молнии до настоящего времени ученые еще не нашли. Проф. П. Н. Чирвинский сделал предположение, что шаровая молния представляет собой клубок сильно наэлектризованной смеси газов — кислорода, водорода и азота. Кислород и водород образуются в атмосфере при разложении водяного пара под действием линейной молнии.

Наиболее частая и лучше всего изученная форма молнии — линейная. Она состоит из разрядного канала, по которому проходит ток. Появлению канала предшествует «лидер» — небольшой язык света, прокладывающий путь молнии в атмосфере. Если бы наш глаз мог так же быстро схватывать явления, как фотокамеры, то мы прежде всего увидели бы лидер, вытянувшийся метров на пятнадцать от облака по направлению к Земле. Через 0,001 секунды этот свет исчезает; затем язык появляется снова и вытягивается метров на тридцать; затем следует опять затухание, новое продвижение и т.д.; так продолжается до тех пор, пока язык не достигнет земли. В тот момент, когда лидер коснется земли, начнется вторая, или главная,



Шаровые молнии возникли между двумя почти параллельными линейными молниями и, по-видимому, связаны с ними. Диаметр отдельных шаров превышал 10 м. В дальнейшем шары взорвались в воздухе.

часть удара — разряд. От облака к земле протянется гигантское пламя, повторяющее путь, пройденный лидером. Продолжительность молнии различная. Она колеблется от 0,001 до 0,02 секунды. Когда молнии повторяются по одному каналу, то свечение продолжается дольше — до 0,1—0,2 секунды. Ширина разрядного канала, по последним научным данным, не превышает 40—50 *см*. Температура в канале молнии доходит до 20 000°.

Сильные грозы обычно дают очень много молний. Так, во время одной грозы наблюдатель за 15 минут насчитал 1000 молний. Еще больше молний подсчитано было наблюдателями одной грозы в Африке: за один час — 7000 молний. Действие молнии различно. Были случаи, когда молния убивала людей; иногда она сжигала на человеке одежду, не причинив его организму серьезного вреда.

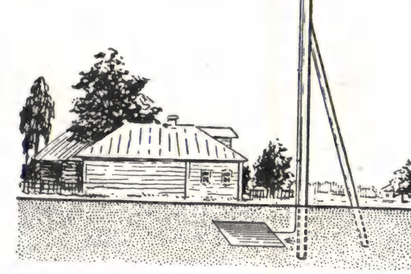
Во время сильной грозы один прохожий был контужен молнией. Кроме куска сапога и одного рукава рубашки, от его костюма ничего не осталось. Придя в себя, пострадавший был удивлен, что лежит совсем раздетый. В данном случае, видимо, человек был поражен не основной электрической искрой, а ответвлением молнии, которое много слабее главного разряда.

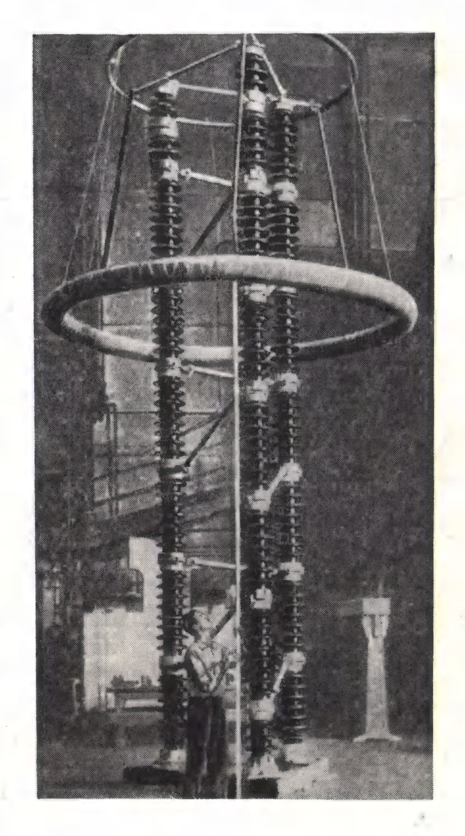
У людей, убитых молнией, иногда совсем не оказывается никаких заметных внешних повреждений.

Однажды во время сильной грозы шаровая молния проникла через печную трубу в дом. Молния подкатилась к ногам человека. Тот в страшном испуге отодвинул ноги; тогда молния поднялась на уровень лица. Человек отклонил голову насколько мог назад. Шар пошел к потолку, потом втянулся в трубу и там взорвался с такой силой, что провалилась крыша, а обломки трубы разлетелись по всему двору.

Разрушающее действие молнии особенно велико при поражении высоких кирпичных труб. В одном случае верхняя часть трубы длиной около 30 *м* была совершенно разрушена, следующие 15 *м* трубы развалены наполовину, а в нижней части получилась трещина. Куски кирпича отлетели на расстояние 200—300 *м*. Обвалившаяся труба проломила крышу здания.

Молниеотвод для защиты от ударов молнии. Он представляет собой металлический стержень, установленный на высоком столбе или на железной крыше здания. Стержень соединен с толстым проводом, уходящим в землю. Для лучшего рассеивания электричества провод в земле надежно соединяется с металлическим листом.





Молниеотвод на станциях высоковольтных линий электропередач.

Для предохранения зданий и других сооружений от молнии применяются громоотводы, или, как их теперь правильнее называют, молниеотводы. Молниеотвод — металлический стержень, соединенный с надежно заземленным проводом.

Такой способ впервые был предложен еще Михаилом Васильевичем Ломоносовым.

Знаменитый американский физик Вениамин Франклин, занимавшийся исследованиями атмосферного электричества, предполагал, что молниеотвод способен даже разрядить грозовое электричество и предотвратить образование молнии. Но Ломоносов доказал, что это не под силу и десятку молниеотводов.

Для защиты линий электропередач от молнии на верхушках мачт, несущих провода, устанавливается один или два провода, соединенных с металлическими мачтами. При ударе молния ухо-

дит по проводам и мачтам в землю. Но если молния ударит не в защитные провода, а поблизости, то, конечно, могут быть повреждения, так как в проводах, несущих ток, сильно повысится напряжение тока вследствие индукции и предохранители сгорят. Для избежания этого на линиях устанавливаются линейные трубчатые разрядники, которые имеют два искровых промежутка. При перенапряжениях на линии в разряднике проскакивает искра, которая ослабляет перенапряжение. На самих электростанциях устанавливают особый молниеотвод, изготовленный из специальных материалов — тирита [1] и вилита [2]. В обычное время молниеотвод играет роль изолятора. Но если от близкой молнии в сети возникает перенапряжение, тогда молниеотвод мгновенно становится как бы своеобразным предохранительным клапаном: он открывается и излишек напряжения направляет в землю.

Для защиты от молнии не следует становиться под деревьями, особенно одиноко стоящими и большими, так как молния часто ударяет в них. Особенно опасен в этом отношении дуб, потому что его корни глубоко уходят в грунт.

В открытом поле, особенно на возвышенных местах, при сильной грозе идущий человек подвергается большой опасности поражения молнией; в таких случаях рекомендуется сесть на землю и переждать грозу. Никогда не надо укрываться в стогах сена и снопах.

Перед началом грозы необходимо уничтожить сквозняки в помещении и закрыть все дымоходы. В сельских местностях не следует вести разговоры по телефону, особенно при сильных грозах. Обычно у нас сельские телефонные станции при сильной грозе прекращают соединения. Радиоантенны при грозе нужно всегда заземлять.

Если все же случится несчастье — кто-либо будет контужен молнией, — то необходимо немедленно принять меры скорой помощи (сделать искусственное дыхание, специальные вливания и т. п.).

Кое-где существует предрассудок, что пораженному молнией человеку можно помочь, закопав его тело в землю. Этим можно причинить вред, так как человек в таком состоянии особенно нуждается в усиленном притоке воздуха к телу.

[1] Спрессованная и обожженная смесь карборунда, графита и глины.

[2] Керамический материал.

ЛИВНИ И НАВОДНЕНИЯ

Грозы, как правило, сопровождаются ливнями. Но бывают ливни и без гроз. Ливнем называется дождь такой силы, когда в одну минуту выпадает более 1 *мм* осадков. Это количество определяется специальным прибором — плювиографом (стр. 151).

Ливни могут в некоторых случаях вызвать настоящие бедствия. В июле 1882 г. над станцией Кукуевка, Курской железной дороги, разразился ливень, сопровождавшийся сильной грозой. Несколько часов дождь лил как из ведра. Потоками воды размыло железнодорожную насыпь. Во время этого ливня выпало 158 *мм* осадков, или по 140 тыс. ведер воды на каждый гектар.

Ливень в июле 1928 г. на одном из участков Октябрьской железной дороги вызвал огромный оползень.

Сила ливней возрастает от высоких широт к низким. В северных районах Европейской части СССР наибольшая интенсивность ливней не превышает 1,5 *мм* в минуту, в средних районах — 2,5 *мм*, в южных — 3 *мм*. В горах Кавказа отмечались ливни интенсивностью 5—6 *мм* в минуту.

Еще более интенсивны тропические ливни. На о-ве Кауаи (Гавайские о-ва) во время ливня за 4 минуты выпало 86 *мм* осадков. В тропиках наблюдались такие сильные ливни, которые давали за сутки более 1000 *мм* осадков! Это почти в два раза больше, чем выпадает осадков в Москве за целый год!

Ливни вызывают необычный подъем воды в реках, следствием чего являются сильные наводнения. В декабре 1951 г. после ливней р. По, в Северной Италии, прорвала в двух местах береговую дамбу — насыпь. Через образовавшуюся брешь шириной более 700 *м* вода со страшной силой устремилась в долину, сметая все на своем пути. При этой катастрофе погибли сотни людей.

Еще более катастрофическое наводнение произошло в США в апреле 1952 г. на рр. Миссури и Миссисипи. Уже в первые дни этого наводнения в районе Миссури было затоплено 50 городов. Сотни тысяч людей остались без крова.

Много несчастий приносят ливни в горах. Всем известна страшная сила течения горных рек, особенно после ливней. Огромные скалы обрушиваются с гор в долины, целые поселки сносятся, плодородные долины засыпаются камнями.

Ливни в горах могут вызвать грязевые или грязе-каменные потоки — так называемые сили.

От ливней быстро растут и образуются новые овраги. Дороги в местностях, изрезанных оврагами, становятся настолько извилистыми и бывают окружены такими кручами, что ездить по ним можно только днем, да и то с большой осторожностью.

Лучшие регуляторы движения вод на поверхности Земли — леса и луга. Луга своей растительностью скрепляют почву и мешают размыванию ее ливнями. Леса задерживают выпадающие осадки и обеспечивают равномерный сток воды в реки. Это, в свою очередь, уменьшает число вновь возникающих оврагов, снижает уровень воды при паводках и предохраняет реки от обмеления и заноса песком. Поэтому массовое истребление лесов в бассейнах рек губительно отзывается на режиме рек. В тех местах, где леса осталось мало, ливни вызывают сильные летние и осенние разливы рек.

Для защиты от наводнения на берегах больших рек обычно устраивают огромные дамбы, которые требуют неустанного наблюдения и постоянного ремонта.

В нашей стране всюду ведется борьба с разрушительным действием воды. Создаются лесные защитные полосы, предохраняющие поля от губительного действия сточных вод.

Строятся плотины и колоссальные водохранилища, помогающие регулировать сток ливней и паводковых вод.

ГРАДОБИТИЯ

Градом называются кусочки льда (обычно неправильной формы), которые выпадают из атмосферы с дождем или без него (сухой град). Град выпадает преимущественно летом. В жаркую погоду градины могут достигать значительных размеров (величины голубиного или даже куриного яйца). Град падает из очень мощных кучево-дождевых облаков и обычно сопровождается грозой.

Сильнейшие градобития известны еще с древнейших времен по летописям. Случалось, что не только отдельные районы, но даже целые страны подвергались градобитиям. Подобные явления время от времени повторяются и в наши дни.

13 июля 1788 г. градовая волна пронеслась через всю Францию с юго-запада на северо-восток со скоростью около 70 *км/час*. Ширина полосы градобития местами превышала 20 *км*. Вес градин иногда достигал 250 *Г*. На дорогах и во всех углублениях почвы лежал слой льда в несколько сантиметров. Деревья оголились, посевы были выбиты, мелкий скот перебит, а крупный изранен. Погибли все виноградники. Птицы надолго исчезли из лесов. Из атмосферы в это время выпали миллионы тонн льда!

Еще более сильное градобитие наблюдалось 27 мая 1843 г. в России. Район градобития имел 1600 *км* в длину и до 700 *км* в ширину. На этой площади град шел не сплошной массой, а поражал отдельные участки. Вес градин местами достигал 300 *Г*.

29 июня 1904 г. в восточной половине Москвы выпал крупный град весом до 400 *Г* и более. Градины имели слоистое строение (наподобие луковицы) и наружные «шипы». На каждые 2 $м^2$ падало по одной градине. Град падал почти отвесно, и с такой силой, что стекла теплиц и оранжерей были словно прострелены ядрами: края отверстий в стеклах оказались совершенно гладкими и не имели трещин. В почве градины выбивали углубления до 6 *см*.

11 мая 1929 г. сильный град выпал в Индии. Встречались градины 13 *см* в диаметре и весом до одного килограмма! Это самый крупный град, когда-либо отмеченный метеорологией. На земле градины могут смерзаться и образовывать еще бóльшие куски, чем и объясняются удивительные рассказы о размерах градин величиной в конскую голову и больше.

История градины отражена в ее структуре. В разрезанной пополам крупной градине можно видеть слоистое строение, причем прозрачные слои чередуются с непрозрачными. Степень прозрачности обусловлена различием в скорости замерзания: чем замерзание идет быстрее, тем меньше прозрачность льда. В самом центре градины всегда видно ядро; оно похоже на зерно «крупы», которая часто выпадает зимой.

Скорость замерзания зависит от температуры воды. Вода замерзает обычно при 0°, но в атмосфере дело обстоит иначе. В воздушном океане капли дождя могут оставаться в переохлажденном состоянии до очень низких температур: минус 15—20° и ниже. Но стоит только переохлажденной капле столкнуться с кристалликом льда, как она мгновенно замерзает. Это уже зародыш будущей градины; появляется он на высотах более 5 *км*, где и летом температура ниже нуля.

Дальнейший рост градины будет происходить при иных условиях. Ее температура при падении из высоких слоев в более низкие будет ниже температуры окружающего воздуха. Так как это происходит в облаке, то на градине будут оседать мельчайшие капельки воды, из которых состоит облако, и водяной пар. Градина начнет укрупняться. Но она еще мала, и даже умеренный восходящий поток воздуха подхватит ее и понесет в верхние части облака, где холоднее. Там она снова охладится и при ослаблении ветра начнет снова опускаться, повторяя пройденный путь. Скорость восходящего потока колеблется, то усиливаясь, то затухая. Поэтому градина, совершив несколько раз «путешествие» вверх и вниз в мощном облаке, может вырасти до значительных размеров. Когда она отяжелеет настолько, что восходящий поток уже не в состоянии будет ее поддерживать, она упадет на землю. Иногда наблюдали на краю тучи выпадение «сухого» града (без дождя). Эти градины оказались с краю облака, где восходящие потоки значительно ослабли.

Итак, для образования крупного града нужны очень сильные восходящие потоки воздуха. Для поддержания в воздухе градины диаметром в 1 *см* необходим вертикальный поток со скоростью в 10 *м/сек*, для градины диаметром в 5 *см*—20 *м/сек* и т. д. Такие бурные потоки были обнаружены в градовых облаках нашими летчиками. Они же определили толщину градовых облаков, которая в отдельных случаях была значительной, превышая 10 *км*.

Ученые с давних пор пытались найти средства для рассеивания градовых туч. Однако положительных результатов эти поиски пока не дали. В прошлом столетии были построены пушки для стрельбы по тучам. Они выбрасывали в высоту вихревое дымовое кольцо. Предполагали, что вихревые движения в кольце могут помешать образованию града в туче. Оказалось, однако, что, несмотря на частую стрельбу, град продолжал выпадать из градовой тучи с прежней силой, так как энергия вихревых колец была ничтожна.

Применяли и другой способ. На огромных матерчатых змеях к туче поднимали большие запасы взрывчатого вещества, которое потом в облаке взрывалось. Ожидали, что взрывная волна расколет градины на мелкие куски. Но и этот опыт не дал ожидаемого результата.

Таким образом, перед наукой стоит пока еще не разрешенная задача — найти способы борьбы с градобитиями. Большую роль здесь должна сыграть, вероятнее всего, атомная энергия.

В настоящее время приходится ограничиваться только быстрым уничтожением последствий градобитий. В нашей стране, где забота о благосостоянии трудящихся является первейшей задачей партии и правительства, помощь пострадавшим районам всегда оказывается без промедления.

ШТОРМЫ (БУРИ), УРАГАНЫ, ТАЙФУНЫ

Легкие или умеренные ветры иногда усиливаются до шторма (бури) или урагана.

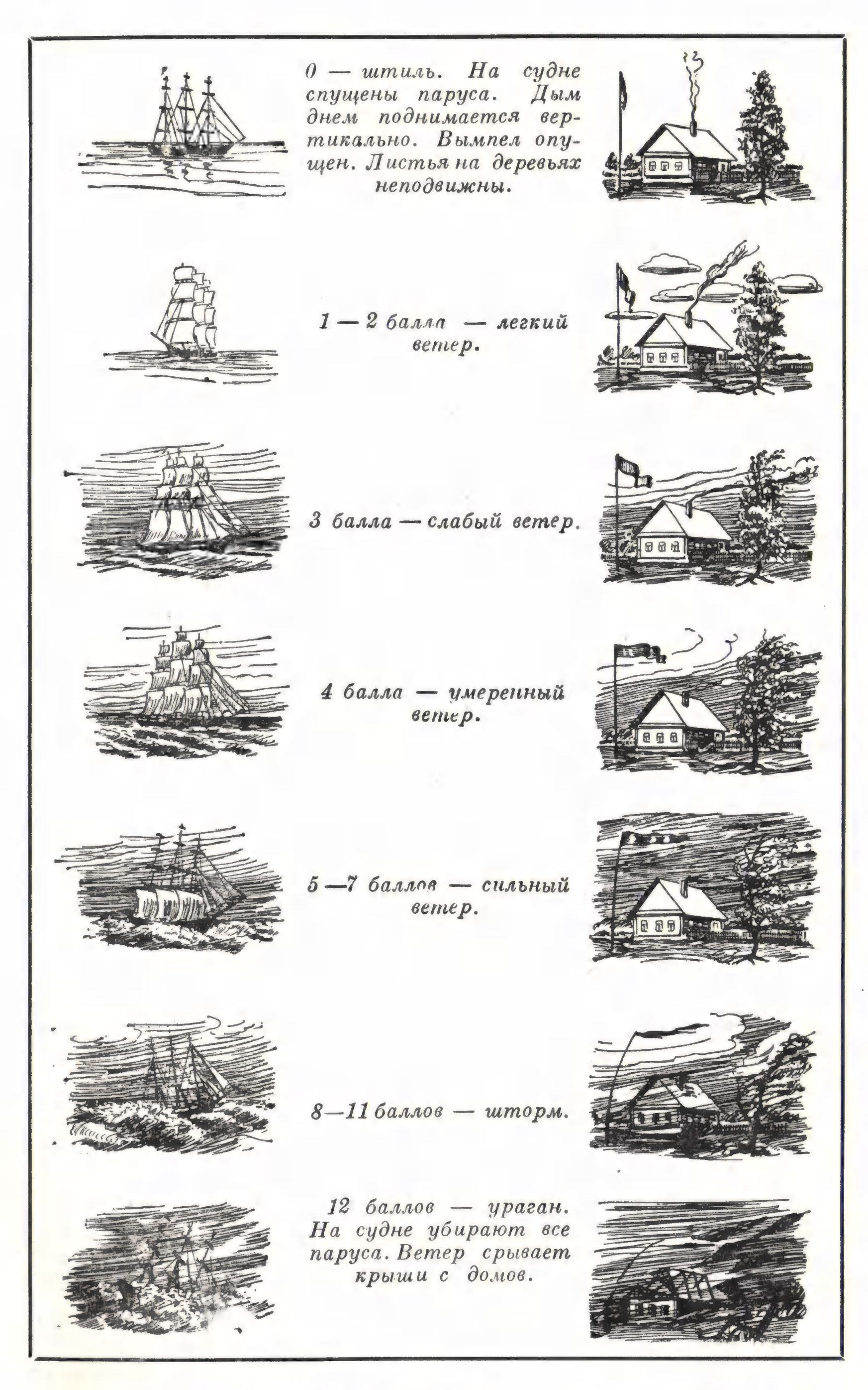
Штормом (бурей) называется продолжительный сильный ветер, когда скорость его превышает 15 *м/сек* по ветровой шкале, принятой в мореплавании и метеорологии, это 8 баллов и больше. На суше такие ветры наблюдаются сравнительно редко: ветер встречает неровности самой земной поверхности и много других препятствий и, при прочих равных условиях, не может достигнуть такой силы, как в открытом море. Поэтому ветер на суше, в приземном слое становится неравномерным и по скорости и по направлению; в потоке появляются мелкие вихри, отдельные струи, и ветер принимает порывистый характер. Чем сильнее ветер, тем он более порывист. При буре порывы ветра иногда в полтора-два раза превышают средние скорости и могут своими ударами вызвать разрушения.

Так как сильные бури бывают на суше сравнительно редко, а чаще случаются на морях и океанах, то им присвоены морские названия. Так, ветер в 9 баллов называется *штормом*, в 10 баллов — *сильным штормом* и в 11 баллов — *жестоким штормом*.

Ураганом[1] называется такая буря, когда скорость ветра превышает 30 *м/сек* (12 и более баллов).

Все бури, как бы они ни назывались, имеют одну и ту же причину — большую разность давлений атмосферы на близких расстояниях. Большинство бурь связано с атмосферными вихрями — циклонами (стр. 120—121). Если давление в центре циклона очень низкое по сравнению с его окраинами, то возникает большая разность давлений, вызывающая *штормовые ветры*.

[1] Ураган — божество бури у американских индейцев.



Ветровая шкала Бофорта. Сила ветра измеряется в баллах. Один балл соответствует скорости ветра примерно 2 м/сек.

Штормовые циклоны (до 12 баллов) в средних широтах бывают редко: один раз в 8—10 лет. В январе 1923 г. штормовой циклон захватил всю Европейскую часть СССР, центр урагана прошел через Вологду.

В сентябре 1942 г. такой циклон пронесся над центральными районами Европейской части Союза. Разница давлений была очень велика, а поэтому местами образовывались ветры до 12 баллов.

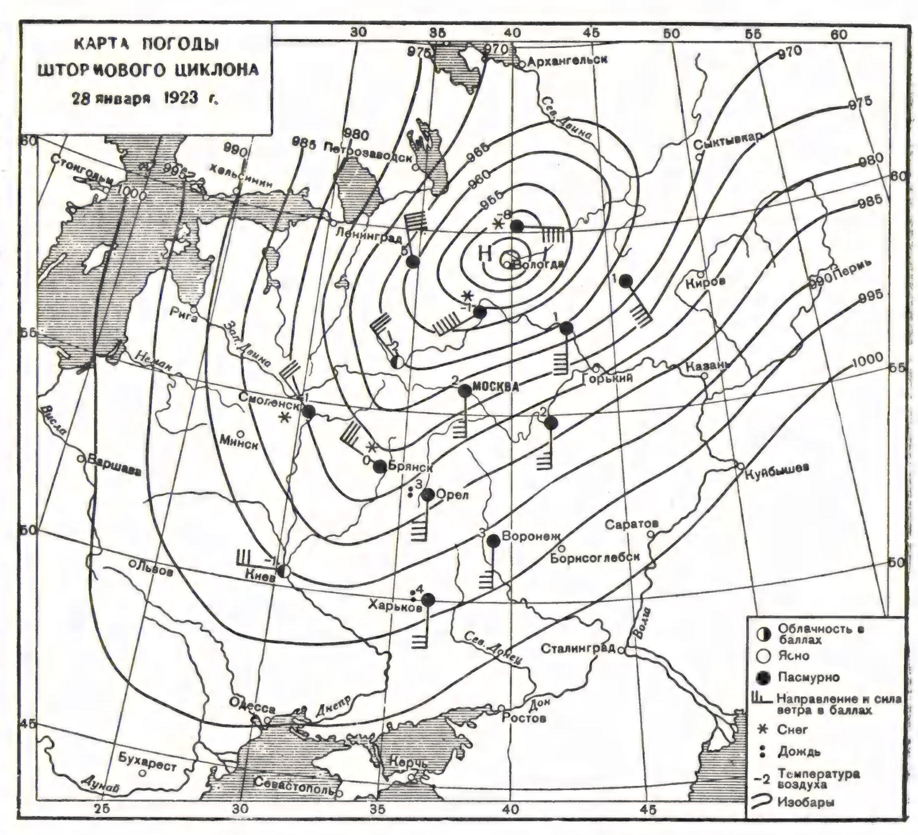
Обычная скорость движения циклонов — 30—40 *км/час*; но бывают скорости более 80 *км/час*. Сентябрьский циклон 1942 г. за одни сутки «пробежал» 2400 *км* (т. е. его скорость была 100 *км/час*).

Сильнейший ураган разразился во Франции в июле 1950 г. В газетах сообщалось, что причиненные им бедствия стали подлинной катастрофой. Во многих районах страны были полностью уничтожены урожаи винограда, пшеницы, картофеля. Ураган сопровождался выпадением крупного града.

Ураган 31 августа 1952 г., пронесшийся над побережьем штата Южная Каролина в США, причинил большой ущерб в полосе около 200 *км* шириной.

В городе Чарлстоне были повалены столбы электропередач, деревья вырваны с корнем, оконные стекла разбиты, с домов сорваны крыши. Город остался без света, улицы были залиты водой.

Когда циклонические бури проходят над пустынями, они поднимают в воздух и переносят на огромные расстояния массы песчаной пыли. В марте 1901 г. буря, разыгравшаяся в Сахаре, засыпала пылью г. Тунис на берегу Средиземного моря. В городе стало темно, как ночью. На другой день циклон перенес пыль в Италию, Венгрию, Германию и Данию, а еще через некоторое время красноватая пыль оказалась в России. Появление этой пыли было отмечено даже на Урале.



Карта погоды штормового циклона.

Особенно страшны циклоны, развивающиеся в тропических местностях. Тропические циклоны вызываются теми же причинами, что и циклоны наших широт, но размеры их много меньше. Поперечник их достигает всего 200—500 *км*. Зато разница в давлении воздуха здесь колоссальная, иногда 20 миллибар на 110 *км*! Не удивительно, что скорость ветра в таких циклонах достигает 50—60 *м/сек* и более. Тропические циклоны чаще образуются летом и осенью. Число их в год невелико (от 3 до 10).

Циклоны тропических стран зарождаются между 6 и 20° как северной, так и южной широты. Наиболее часто они возникают в Карибском море и в Мексиканском заливе, где они называются антильскими[1] ураганами; в Бенгальском заливе, в Аравийском, Южно-Китайском, Восточно-Китайском и Японском морях тропические циклоны называются тайфунами. Тайфуны иногда захватывают и территорию Советского Дальнего Востока. Они наблюдаются в период с июля по сентябрь. Образуются эти тайфуны недалеко от Филиппинских о-вов и движутся на северо-запад, на о-в Тайвань, а затем поворачивают на север и северо-восток. Сначала тайфуны движутся со скоростью 10—15 *км/час*; после того как они изменят свое первоначальное направление, скорость их все время возрастает и доходит до 60—90 *км/час*. В Индийском океане тропические циклоны возникают около о-ва Маврикий; их там называют «орканами[2] Маврикия».

Первые признаки приближения тропического циклона появляются на небе. Еще накануне при восходе или заходе солнца небо окрашивается в яркий красно-оранжевый цвет. Это окрашиваются солнцем высокие и легкие перистые облака, выброшенные далеко вперед наступающим циклоном. Постепенно, по мере приближения циклона, небо становится медно-красным. На горизонте появляется темная полоса. Замирает ветер. В душном жарком воздухе наступает зловещая тишина. Спасаясь от гибели, морские птицы поспешно собираются в стаи и улетают в глубь континента. Барометр начинает падать за 24 часа или даже за 48 часов до наступления бури. Чем быстрее снижается давление, тем скорее и тем сильнее будет буря.

Вскоре становится слышен страшный глухой шум, а затем и зловещий вой ветра. Эти слышимые нашим ухом звуки приносятся уже близким штормом, а задолго до его наступления специальные аппараты уже регистрируют инфразвуковые волны, которые наше ухо не воспринимает. Акад. В. В. Шулейкин исследовал это явление. Он назвал его «голосом моря». Шулейкин заметил, что к таким звуковым

---

[1] Антильские о-ва отделяют Карибское море от Атлантического океана.

[2] Оркан — ветер. Это слово переняли голландцы у индийского племени карибов. О-в Маврикий находится к востоку от Мадагаскара.

волнам чувствительны маленькие ракообразные существа, обычно живущие в сырой морской гальке пляжей. Эти животные задолго до бури забиваются в траву, чтобы избежать гибели под «жерновами» гальки. Перед бурей медузы уходят от берега в море. На суше тропические бури часто совершенно разрушают здания, гонят вспять воду рек, вырывают с корнями деревья и волокут их по земле на далекие расстояния; ветер гнет вековые стволы, словно тростник, тучами носит по воздуху ветви и листья деревьев. Иногда трава с корнями сметается ветром с земли, как сор.

Тропические циклоны сильнее всего свирепствуют на берегах островов или континентов, над которыми они проносятся свободно, не встречая никаких препятствий. В это время корабли в открытом море подвергаются меньшей опасности, чем в плохо защищенных от ветра и волнения гаванях, где сильные волны могут выбросить суда на берег.

В центре тропического циклона всегда бывает область затишья. Проясняется небо, светит солнце, ветер стихает, но по-прежнему ходят волны разбушевавшегося океана. Моряки назвали такую область «глазом бури». Это небольшая зона, где происходит нисходящее движение воздуха, сдавленного со всех сторон ураганными ветрами, стремящимися к центру циклона и не успевающими оттечь от верхних слоев к окраине. Нисходящие потоки приводят к рассеиванию облачности.

Разрушения, производимые тропическим циклоном, зависят не только от непосредственного действия ветра, но и от волнения на море: огромные волны, набегая на низкие берега, также разрушают строения, смывают поселки и даже целые города.

В 1837 г. на Виргинских о-вах в Карибском море ураган разрушил крепость, защищавшую подступы к порту. Гигантские волны выворотили со дна моря громадные обломки скал и выбросили их на берег.

В 1881 г. ураган выбросил большое судно на скалы, поднимавшиеся на три метра выше уровня океана.



Шкваловое облако. На горизонте мрачная грозовая туча. Ее основание почти задевает землю. Нижний край тучи состоит из рваных облаков.

Ураган, налетевший на группу Антильских о-вов в Карибском море, переносил изломанную мебель из разрушенных ветром домов через залив шириной в 80 *км*.

Об одном из последних тайфунов большой силы, пронесшемся над берегами Японии, сообщалось в газетах в 1949 г. Около 1300 небольших рыболовных судов затонуло в море. Несколько тысяч рыбаков пропало без вести. У берегов о-ва Кюсю затонул застигнутый ураганом пароход-паром; из ста тридцати человек спаслось только двое.

Остановить ураган, направить его по другому пути люди еще не умеют, но можно заранее предупредить о нем население. Эту задачу в наше время успешно выполняет Служба погоды (см. стр. 154).

ШКВАЛЫ

Шквалом называют внезапное усиление ветра до бури с резким изменением направления.

Шквальный ветер нередко сравнивают с ударом: настолько велики бывают разрушения, которые производит шквал в несколько минут.

По своей силе шквальный ветер не только не уступает бурям, но даже превосходит их.

На изучение природы шквалов было обращено особое внимание в конце прошлого века, после катастрофы в 1878 г. с английским военным фрегатом «Эвридик». Фрегат возвращался из дальнего плавания. На пристани толпились встречающие. «Эвридик» показался на горизонте, с каждой минутой вырисовываясь все яснее и яснее. Когда до берега оставалось каких-нибудь 2—3 *км*, внезапно налетел шквал. Люди на пристани были сбиты с ног ветром. Масса мокрого снега закрыла весь горизонт, превратив день в ночь. Море закипело и покрылось огромными валами. Продолжалось это не более пяти минут. Ураганный ветер внезапно стих, перестал идти снег, прояснилось небо. Но от фрегата не осталось

следа! Тщетно всматривались люди в море. Там было пусто. Фрегат «Эвридик» был опрокинут ветровым ударом и моментально затонул со всем экипажем. Только через несколько дней после шквала водолазы нашли корабль на дне моря у входа в бухту. Когда были собраны сведения из разных мест о пронесшемся урагане, то оказалось, что он шел с громадной скоростью — 90 *км/час*,— очень узкой (2—3 *км* ширины) полосой. Длина полосы была свыше 700 *км*.

Теперь уже хорошо известно, какие причины порождают такой внезапный ураганный ветер. Шквал возникает при вторжении холодной массы воздуха в теплую. Обычно это бывает на холодном фронте. Холодный воздух при вторжении вытесняет теплый, заставляя его уходить вверх. При охлаждении теплого воздуха вверху образуются кучево-дождевые облака, разражающиеся ливнем, градом, шквалом, который всегда идет длинной узкой полосой, обычно от 500 *м* до 6 *км* шириной. Перед фронтом шквала дуют обычно слабые ветры. На самом же фронте ветер резко меняет свое направление, иногда даже на совершенно противоположное, и усиливается.

Шквальное облако имеет очень характерный вид: оно черное, с рваными краями, как бы когтями, спускающимися вниз, и белой завесой дождя в глубине облака. Облако идет низко над землей; нижний его край все время меняет форму. По внешнему виду этого облака наблюдатель может догадаться о предстоящем шквале.

Сильнейший шквал пронесся над Москвой 28 мая 1937 г. Скорость шквального ветра достигала 35 *м/сек*, причем нарастание силы ветра произошло сразу, скачком. Шквал продолжался несколько минут, сопровождаясь грозой, ливнем и градом. Капли дождя, раздробленные ветром, неслись сплошной завесой, подобно снежному бурану. В наступивших сумерках нельзя было ничего различить в трех шагах. В гуле шквала тонули раскаты грома.

В 1942 г. в г. Такома (США) шквал разрушил висячий мост над заливом длиной около одного километра.

В наше время ученые научились предвидеть шквалы. Для этого необходимо следить по ежедневным картам погоды за холодными фронтами.

Определяя их передвижение, можно своевременно предупреждать районы, которым угрожает шквал.

СМЕРЧИ (ТОРНАДО, ТРОМБ)

В природе иногда бывает так, что все затихает, но это — затишье перед бурей. Приближается огромная мрачная туча. Гром становится все сильнее и сильнее. И вдруг из-за завесы дождя с правой стороны облака начинает выходить крутящийся вал. Извиваясь, как змея, он подходит к краю тучи, изгибается и направляется вниз к земле. Вот он опускается все ниже и ниже. Навстречу ему с земли поднимается крутящийся столб пыли, образуется фигура, похожая на хобот гигантского слона. Внутри «хобота» воздух вращается с огромной скоростью и одновременно по спирали энергично поднимается вверх. «Хобот» не стоит на одном месте, он все время перемещается, хотя и сравнительно медленно. Когда «хобот» приближается к месту наблюдения, то можно видеть ураганную скорость вращения воздуха по летающим веткам, сучьям, а иногда доскам и бревнам. Продолжается это 1—2 минуты, после чего вихрь быстро уходит дальше и начинается обычная гроза с сильным ливнем.

Такой вихрь называется с м е р ч е м. Он почти всегда связан с грозой. Скорость ветра внутри смерча может достигать 100 и более метров в секунду, намного превышая скорость жестоких ураганов. Диаметр смерча на водной поверхности бывает от 25 до 100 *м*, на суше еще больше — от 100 до 1000 *м*, а иногда и до 1,5—2 *км*. Видимая высота «хобота» достигает 800—1500 *м*.

В США и Мексике смерч называется по-иному — т о р н а д о, а в Западной Европе — т р о м б. Там в сельских местностях жители устраивают специальные погреба, куда прячутся при приближении этого грозного явления природы. У нас смерчи наблюдаются очень редко. Маленькие пыльные вихревые столбы, напоминающие модель смерча, не являются смерчами: они имеют совсем другое происхождение.

Следует отметить, что ветер при прохождении смерча, даже на близком расстоянии от него, имеет ту же скорость, какая была до появления смерча. Иногда, в то время как смерч проносится через какую-либо местность, все разрушая на своем пути, на расстоянии нескольких десятков метров от него стоит почти полный штиль.

Сильное разрежение воздуха внутри смерча вызывает значительное падение температуры, что приводит к конденсации водяного пара, имеющегося в воздухе; поэтому-то «хобот» имеет

вид облачного столба. Понижением давления объясняют и всасывающее действие смерча, когда он захватывает разные предметы и переносит их на большие расстояния. Водяные смерчи могут всасывать рыбу и выбрасывать ее на берег. «Рыбные дожди» — явление, которое раньше вызывало ужас у людей. Если смерч пройдет над болотом, которое «цветет» и имеет «ржавую воду», то он выбросит в соседнем районе «кровавый дождь».

В 1927 г. в окрестностях г. Серпухова над одним из небольших озер появился смерч. Он набрал много воды вместе с рыбой в свой гигантский «хобот», пошел на город и на окраинах его вылил все содержимое «хобота» на землю.

В 1933 г. на Дальнем Востоке, в селе Кавалерове, расположенном в 50 *км* от моря, после сильного ливня на полях было обнаружено большое количество медуз. Принес их сюда смерч.

Загадка происхождения смерчей еще не решена. Ученые предполагают, что смерч зарождается в центральной части мощного грозового облака, где наблюдаются самые сильные восходящие потоки и происходят резкие скачки ветра, как по направлению, так и по силе. Здесь находится «ось» вертикальных потоков. Если эти сильнейшие восходящие потоки будут «опрокинуты» еще более мощным горизонтальным течением воздуха, тогда образуется вихрь с горизонтальной осью. Сносимый горизонтальным течением, он как бы покатится вперед и начнет выходить из облака. По законам механики такой вихрь должен стать кольцевым. Поэтому вихрь начинает изгибаться по обе стороны облака и спускаться до земли. И действительно, довольно часто наблюдали двухсторонний смерч, который опускал «хоботы» слева и справа от облака одновременно.

Смерч, который опустился с правой (по движению) стороны облака, должен иметь вращение против часовой стрелки, а опустившийся слева — по часовой стрелке. Это подтверждается наблюдениями за расположением упавших деревьев в лесу на «смерчевой просеке» и уцелевшими деревьями, кроны которых были закручены смерчем. Установлено, что зарождение смерча в облаке происходит на высоте 3—4 *км*.



Смерч — вихрь диаметром 100 — 300 м, иногда более километра. Смерч передвигается вместе с облаком со скоростью 40—50 км/час. Наблюдается он редко и чаще возникает на морях.

Так как смерч — редкое и местное явление, то предвидение его почти невозможно. Что касается борьбы с ним, то еще в прошлом веке водяные смерчи разбивали пушечными ядрами. Это вполне возможно, если вспомнить, что диаметр водяных смерчей измеряется метрами, редко — десятками метров. Разбить сухопутный смерч диаметром в сотни метров таким способом вряд ли удастся.

МЕСТНЫЕ БУРИ

В ряде районов земного шара случаются местные бури. Они не связаны с циклонами.

Над бухтой в Новороссийске временами дует мощный северо-восточный ветер, называемый б о р о́ й. Слово «бора́» происходит от греческого «борей» — холодный северный ветер. Ветер этот достигает особенной силы в холодную половину года. Бора дует со стороны Мархотского перевала, высота которого около 400 *м*. Это один из самых сильных ветров в нашей стране.

Зимой за несколько дней до появления боры в северных областях Советского Союза наблюдается резкое повышение атмосферного давления. Оно приводит к вторжению холодного воздуха на Кавказ. В то же время давление воздуха над теплым Черным морем остается низким. Когда холодный фронт подходит к Кавказскому хребту, то вследствие разности давлений воздуха с материка в сторону моря начинают дуть холодные ветры.

Перед Новороссийском холодный воздух сначала задерживается горной цепью, но вскоре со страшной силой низвергается через узкий и более низкий, чем соседние горы, Мархотский



Зимой иногда падает ледяной дождь (гололедица). Метеорологическая будка, покрытая гололедицей. Капли переохлажденной воды от удара о предметы мгновенно замерзают и прилипают к ним.

перевал к морю, где в это время стоит теплая погода. Скорость ветра при боре достигает иногда 40 и более метров в секунду. Температура воздуха падает до 10—15° мороза и ниже.

Перед наступлением боры на вершинах гор, окружающих Новороссийск, появляются легкие разорванно-слоистые облачка. Постепенно опускаясь, они окутывают скалы вершин. Усиливается ветер. И тут облачка начинают как бы падать вниз, скатываясь с вершины. Это пришла бора. Жестокий ветер превращает воды бухты в кипящий котел. Брызги воды летят на набережную, тут же замерзая. Ветер валит телеграфные столбы, рвет провода, сносит крыши. Мол и стоящие в бухте суда быстро покрываются толстой ледяной коркой, и, если не обрубать быстро намерзающий лед, суда могут перевернуться и затонуть. Суда, находящиеся в порту, с наступлением боры спешно уходят в открытое море; бора не распространяется далеко от берега.

Порывы ветра при боре достигают иногда 60—70 *м/сек*, а в 1928 г. ураганомер зарегистрировал «удар» ветра в 80 *м/сек*. Ледяной дождь, часто сопровождающий бору, с такой силой бьет в стены домов, что размывает их и быстро приводит в ветхость. Поэтому в Новороссийске стены многих зданий, обращенных к северо-востоку, для прочности обшиты листовым железом.

Метеоролог Лютницкий, описывая бору в 1912 г., когда скорость ветра превысила 60 *м/сек*, отмечал: «...это было что-то чудовищное. Со здания Мархотской метеорологической станции сорвало всю крышу с балками и стропилами и швырнуло вниз на сотню метров. Ветер выдавил окна вместе с внутренними ставнями».

Январская бора 1935 г. выбросила на западный берег Новороссийской бухты датский корабль «Борнхольм», стоявший в порту.

Бора теперь хорошо изучена. Служба погоды дает предупреждение о боре за несколько дней. Кроме района Новороссийска, бора наблюдается у нас на о-вах Новой Земли. Порывы ветра там достигают 40—50 *м/сек*. Метеорологи, работающие на Новой Земле, во время боры пользуются целой системой канатов, чтобы не потерять дорогу к метеорологической площадке.

Много общего с борой имеет б а к и н с к и й н о р д — сильнейший северный ветер, сухой и холодный, достигающий нередко скорости 20—30 *м/сек*. Этот ураганный ветер может дуть до пяти суток, не прекращаясь.

Местный ветер большой силы, сходный с борой, наблюдается на оз. Байкал; называют его с а р м о й. Свое название он получил от р. Сармы, впадающей в Байкал с северо-запада. Сарма свирепствует обычно поздней осенью и в начале зимы, реже — весной. Глубокой осенью и зимой, когда в Сибири стоят уже холода, Байкал долго не замерзает, над ним устанавливается пониженное давление атмосферы, в связи с тем, что температура воды много выше окружающего холодного воздуха. В то же время сюда нередко вторгаются массы холодного воздуха из Арктики. И тогда по узким горным долинам к воде начинают скатываться потоки ледяного воздуха. Воздух падает с гор с такой силой, что сбрасывает в воду крупные камни. Скорость ветра достигает 40 *м/сек*.

Горячий сухой ветер, дующий у нас на юго-востоке, в Средней Азии, называют а ф г а н ц е м. Он достигает силы бури и несет с собой тучи пыли. Полуденное солнце едва просвечивает и кажется темно-красным. Мелкая пыль, которую несет с собой афганец, проникает всюду. Одна из характерных особенностей афганца — это крайняя сухость воздуха. Когда он дует, то листья вянут и отмирают. У людей трескается кожа на лице и руках. Температура воздуха достигает +40° и более. Пыль с земли тучей поднимается на высоту до 4—5 *км*.

Название «афганец» установилось по чисто формальному признаку, так как он дует с юго-запада; однако он не имеет никакого

отношения к Афганистану и является местным ветром. Население Средней Азии обычно называет афганец **карабураном**, что значит «черная буря».

Афганец наблюдается чаще всего в верхнем течении Аму-Дарьи и в южном Узбекистане, но бывает и в других местах Средней Азии. По исследованиям ташкентских метеорологов, афганец связан с быстро движущимися с запада на восток холодными фронтами в условиях раскаленного до 70—80° песка при полном отсутствии осадков, а иногда даже облачности.

Поднятая афганцем пыль сутками держится в воздухе и заволакивает мглой территорию Узбекистана, Казахстана, а иногда проникает и в более северные районы нашей страны.

Огромной силы достигают пыльные бури в пустынях Сахаре, Аравийской и др. Это так называемые **самумы** и **хамсины**.

Само слово «самум» говорит за себя: это арабское слово, означает оно «ядовитый».



Брокенское видение — особый вид миража, наблюдаемый в горах. При восходе или заходе солнца на фоне облаков, расположенных против солнца, внезапно появляется увеличенное изображение людей, животных и т. п. Чаще всего оно наблюдается в Германии на горе Брокен. Причина этого явления — ненормальное преломление света в частицах облаков.

МИРАЖ

К числу «необыкновенных» явлений атмосферы принадлежит мираж, обусловленный наслоением воздуха различной плотности. Благодаря этому отдаленные предметы кажутся иногда видоизмененными: увеличенными или уменьшенными, изуродованными или перевернутыми. Форма миража зависит от отклонения луча света при отражении или преломлении его слоями воздуха, имеющими различную плотность.

Различают **миражи нижний** и **верхний**.

Нижний мираж наблюдается в пустынях Африки и в Каракумах. На фоне раскаленного зноем песка вдруг появляются изображения водной поверхности, скал, кустарников, деревьев, которые отражаются в воде. Истомленные жарой путники устремляются к воде, но она при их приближении постепенно как бы удаляется. В старые времена в пустынях гибли целые караваны в бесплодных поисках оазиса.

Явление нижнего миража объясняется тем, что от сильного накала песка в пустыне перегревается воздух нижних слоев атмосферы, тогда как выше располагается более холодный воздух. В этом случае плотность воздуха увеличивается с высотой. Искривленный луч дает обратное изображение предметов и неба, которое проектируется книзу, и в силу своей однородности создает впечатление блестящей водной поверхности.

Нижний мираж в исключительных случаях можно наблюдать и в наших широтах. При движении по раскаленному солнцем асфальтированному шоссе на огражденных лесом его участках перед наблюдателем внезапно появляется водная поверхность, вызывающая в первые минуты изумление: откуда здесь вода? «Вода» держится все время впереди наблюдателя, непрерывно отступает от него и на открытом шоссе так же внезапно исчезает.

Верхним миражем называется такое явление, когда над предметом, находящимся у горизонта, появляется его сильно искаженное обратное изображение. Однажды в воздухе появилось перевернутое изображение корабля, который в это время был под горизонтом; в подзорную трубу можно было видеть даже различные части этого корабля, который на самом деле находился на расстоянии 50 *км* от наблюдателей.

При верхнем мираже лучи искривляются вследствие очень быстрого убывания плотности с высотой. Это может быть в том случае, когда нижние слои воздуха сильно охлаждены, а выше проходит теплое воздушное течение. Такие условия можно встретить главным образом зимой и в полярных странах.

Для получения искусственного миража можно сделать простой опыт. Если нагреть длинную металлическую пластинку и посмотреть вдоль

нее на небольшие предметы, то можно увидеть их обратные изображения, расположенные ниже самих предметов. Этот опыт воспроизводит нижний мираж.

Для получения верхнего миража можно в аквариум налить насыщенный раствор поваренной соли, а сверху добавить немного воды. Если через аквариум пропустить затем луч света, слегка направив его вверх, то можно получить двойное изображение небольшого, но хорошо освещенного предмета, например отверстия в стенке аквариума.



Круг около луны. Когда луна закрывается перистыми облаками, то вследствие преломления света в ледяных кристаллах и отражения его от граней кристаллов образуется гало, т. е. круг около луны. Это — один из признаков приближения циклона.

Следствием миража может быть интересное явление, которое называется колебанием горизонта. В случае поднятия горизонта можно видеть сильно удаленные предметы. Так, например, однажды у восточных берегов Кореи на совершенно чистом диске восходящего солнца был виден горный массив, который затем исчез, когда солнце поднялось над горизонтом. Судя по карте, это могли быть горы Японских островов, расположенные на расстоянии более 800 *км*! Вершина горы казалась приподнятой миражем на 60 *км*.

ГАЛО́

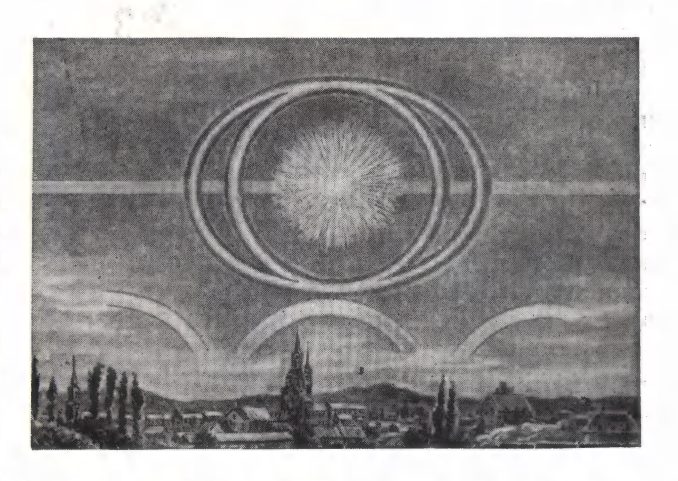
Эти явления природы важны с точки зрения прогноза погоды. Когда небо покрывается тонким слоем перистых облаков, состоящих из ледяных кристаллов, то в атмосфере можно наблюдать интересные явления, называемые гало: около солнца и луны образуются круги, венцы и столбы.

Радужный круг, в центре которого солнце или луна, внутри бывает окрашен красным, а снаружи синеватым цветом. Появление радужного круга объясняется тем, что в воздухе плавают кристаллы льда, имеющие форму шестигранной призмы. Лучи света, проходя через призмы, разлагаются на красные, зеленые, синие и другие лучи; они-то и дают радужную окраску кругу.

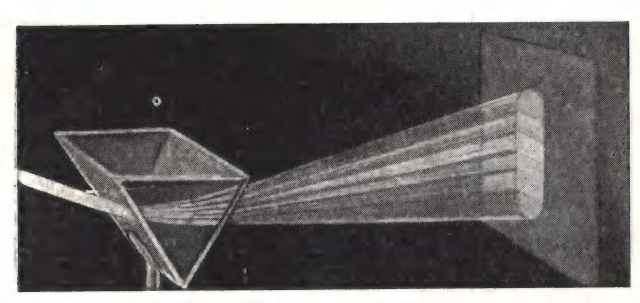
Круги около солнца или луны могут служить важным местным признаком перемены погоды, так как перистые облака, дающие гало, обычно предшествуют появлению циклона в данном районе.

Цветные кольца вокруг светил называют венцами. Окраска венцов отлична от окраски кругов: внутри виден синеватый, а снаружи красный цвет. Так как в ослепительных лучах солнца наблюдение без специальных приспособлений невозможно, то венцы простым глазом видны только вокруг луны. Венцы возникают вследствие прохождения лучей света через тесные промежутки между ледяными кристаллами или капельками воды, из которых состоит облако. Оказалось, что чем больше частички облака, тем меньше диаметр венца. Отсюда можно заключить, что при появлении очень малых венцов (в виде ореола) в воздухе плавают в большом количестве крупные частицы (кристаллы льда или капли воды), и поэтому надо ожидать осадков.

В некоторых случаях во время восхода или захода солнца или луны видны белые вертикальные столбы над светилами. Они получаются при отражении лучей от граней горизонтально расположенных призм ледяных крис-



Сложное гало. Когда солнце закрывается перистыми облаками, то вследствие преломления света в ледяных кристаллах и отражения от их граней возникают круги около солнца — это сложное гало. Оно возникает в связи с тем, что воздух содержит массы ледяных кристаллов самых разнообразных форм. При падении в воздухе кристаллов грани их освещаются солнечными лучами под разными углами.



Ход лучей в призме. Луч света, падая на трехгранную стеклянную призму, разлагается и дает на экране цветную полоску — спектр. Сильнее преломляются и отклоняются в призме короткие световые волны (фиолетовые), меньше — длинные (красные).

таллов, из которых состоят перистые облака. Когда ледяные кристаллы медленно падают в воздухе, то возникает не одно светлое пятно, а целый светящийся столб.

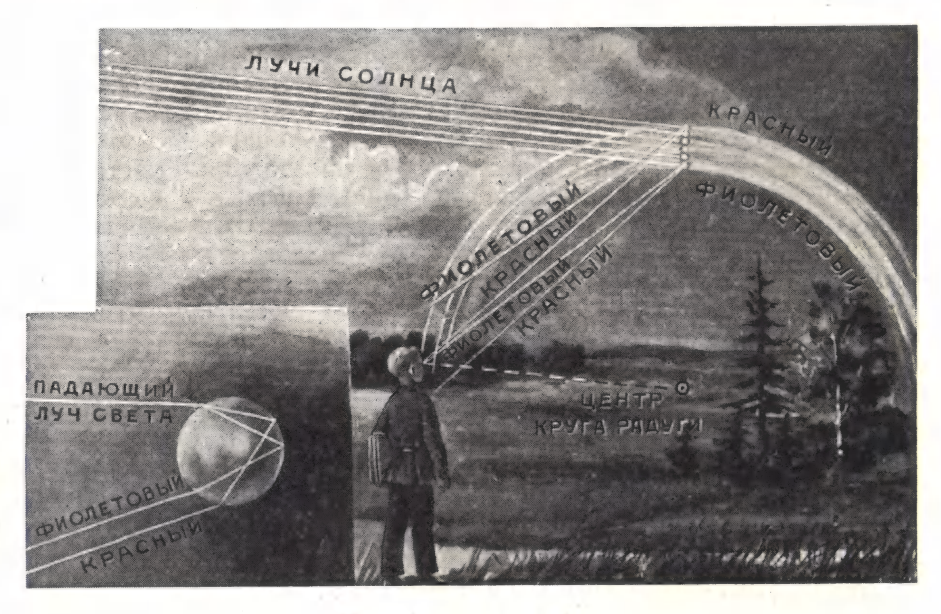
В сильные морозы иногда наблюдаются сразу два столба по обе стороны солнца. В это время в воздухе внизу реют ледяные иглы, поблескивая в лучах солнца («алмазная пыль»). Столбы указывают на продолжение сильных морозов в этой местности.

РАДУГА

Явление радуги всем известно. Когда солнце у горизонта, мы видим полный полукруг; когда же солнце высоко — только часть радуги у горизонта. Когда солнце стоит над горизонтом выше 45° (днем и летом), то радуга не видна, так как она уходит за горизонт, однако ее можно обнаружить с самолета: она проектируется на земную поверхность. Иногда наблюдаются даже двойные радуги.

Радугу можно видеть и при лунном освещении, но она кажется нам белой, так как свет от луны очень слаб и наш глаз не в состоянии различать оттенки окраски радуги.

Радуга возникает от преломления и разложения лучей света в каплях дождя. Принято говорить о «всех цветах радуги», но в действительности мы видим только три цвета — красный, зеленый, фиолетовый, иногда еще два цвета — желтый и оранжевый, но они выражены очень слабо. Яркость радуги и ясно выраженный красный цвет говорят о крупных каплях дождя, в которых происходит преломление лучей света. Следует иметь в виду, что каждый наблюдатель видит не радугу вообще, а «свою» радугу, «свой» круг и венец, потому



Так образуется радуга.

что эти явления в атмосфере зависят от положения солнца или луны по отношению к глазу наблюдателя (рис. слева).



МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОГОДЫ

Местными признаками погоды называются такие изменения метеорологических элементов и явлений, совершающихся в атмосфере, которые служат предвестниками изменения погоды или сохранения ее.

Местные признаки позволяют дать прогноз погоды на несколько часов вперед (6—12 часов), иногда на сутки.

При пользовании признаками погоды необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Никогда не следует составлять прогноз погоды только по одному местному признаку: нужно непременно сделать несколько разнородных наблюдений и сравнить их.

2. Если все подмеченные признаки дают согласные указания, то прогноз погоды приобретает бо́льшую вероятность.

3. Если же различные признаки противоречат друг другу, то следует обращать внимание на то, какие из признаков выражены резче, отчасти и на то, какой прогноз согласуется с наибольшим числом признаков. Обычно в таких случаях погода остается без изменений.

ПРИЗНАКИ УХУДШЕНИЯ ПОГОДЫ



Перистые облака в виде крючков или „кошачьих" хвостов быстро движутся с западной половины неба.

После появления быстро движущихся перистых облаков небо покрывается прозрачным (как вуаль) слоем перисто-слоистых облаков. Они обнаруживаются по кругам около солнца или луны.

При закате солнца на западе видны полосы перистых облаков, расходящихся из одной точки горизонта.

Ветер к вечеру не стихает, а, наоборот, усиливается.

Солнце садится в сплошной слой перистых облаков.

На небе одновременно видны облака всех ярусов: кучевые, „барашки", перистые и волнистые.

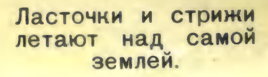
Разные облака двигаются навстречу друг другу. Днем ясно, но к вечеру облака начинают спускаться и утолщаться. На берегу моря или большого озера исчезают бризы. Утренняя заря отличается особенно ярким красным цветом. Около солнца или луны появляются большие цветные круги. Роса вечером и ночью не образуется.



Луна окаймляется маленьким гало.



Дым идет книзу или стекает по земле. С утра цветы одуванчика не раскрываются.



Ласточки и стрижи летают над самой землей.



Утром появляются кучевые облака, которые растут и к полудню принимают форму высоких башен или гор.





Днем душно — „па́рит". На листьях конского каштана выступают капельки сока — „слезы". С листьев осокоря стекают капли воды.



Если очень большое кучевое облако переходит в грозовое и в верхней части от него отходят метлы перистых облаков или облако расширяется в виде гриба, то следует ожидать града.

Когда приближается грозовое облако, по краям которого заметны характерные белые полосы, сопровождаемые разорванными облаками пепельного цвета, то следует ожидать града.



Низко висящее основание грозовой тучи с разорванными облачками при очень высокой вершине говорит о приближении шквала.





Белые цветы сердечника лугового поникают перед наступлением ненастья, а также на ночь.



Крупные цветы белой кувшинки (они располагаются на поверхности воды в довольно глубоких водоемах) закрываются в облачную погоду перед наступлением дождя.

Цветочки красного лугового клевера складываются в облачные дни, перед дождем и ночью.



Перед наступлением дождливой погоды цветочные венчики чистотела заметно поникают.



ПРИЗНАКИ УЛУЧШЕНИЯ ПОГОДЫ

После ненастной погоды вечером появляется солнце, при закате совершенно нет облаков в западной половине неба.



Вечером появляется радуга, в которой резко выделяется зеленый цвет дуги. Ночью выпадает сильная роса.



Дым поднимается вверх.



Ласточки и стрижи летают высоко над землей.

Кучевые облака движутся в том же направлении, что и ветер у земли.



Если цветы растения мокрицы раскрылись к 9 часам утра и в таком положении остаются, по крайней мере, до полудня, то дождь сегодня мало вероятен.



Ночью тихо и прохладно. В лесу значительно теплее, чем в поле. Луна садится при чистом небе.



Утро ясное. Навстречу солнцу широко раскрываются венчики полевого вьюна.

Утром появляются кучевые облака, которые к вечеру исчезают.



Ветер к вечеру утихает. При закате заря золотистая. Стрижи летают высоко.



ПРИЗНАКИ СОХРАНЕНИЯ ХОРОШЕЙ ПОГОДЫ

К 10 часам утра появляются кучевые облака, количество их постепенно увеличивается к 3—4 часам дня, а к вечеру облака исчезают.



После восхода солнца ветер усиливается, достигает наибольшей силы днем и к вечеру стихает.



Очень высокие изорванные перистые облака причудливых форм, которые кажутся висящими на одном месте.



На берегу моря или большого озера ветер днем дует с воды на сушу, а ночью, наоборот, с суши на воду (бризы).

В ложбинах, низменных местах вечером и ночью собирается позёмный туман, расходящийся после восхода солнца.



Зимой — белые венцы большого диаметра вокруг солнца или луны, а также столбы около солнца, или так называемые ложные солнца.



Зимой днем ясно, а к вечеру при безветрии все небо покрывается туманным слоем низких слоистых облаков.



После захода солнца при совершенно ясном небе на западе долго видно серебристое сияние без всяких резких границ.

МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

1. Если ветер днем дует от долин к вершинам гор и перевалам, а ночью в обратном направлении, то это признак хорошей погоды.

2. Нарушение правильной смены горно-долинных ветров — признак ухудшения погоды.

3. Ветер, дующий с ледника вниз к долинам,— признак хорошей погоды. Исчезновение ледникового ветра говорит о предстоящих осадках.

4. Низкие туманы в долинах ночью и утром, исчезающие после восхода солнца,— признак хорошей погоды.

5. Подъем облаков вдоль горных хребтов, уплотнение и расширение облачного поля говорит о приближающихся осадках.

6. Если с подветренной стороны горной вершины появляются сигарообразные или чечевицеобразные облака, то следует ожидать ухудшения погоды.

Примечание к местным признакам. Научные приметы погоды по наблюдениям за облаками, ветром, температурой воздуха и т. д. действительны круглый год, хотя значительная их часть используется только в теплое полугодие. Зимой в Европейской части СССР и в Западной Сибири небо большей частью затянуто низкими серыми облаками, горизонта нет, земля засыпана снегом, и местные признаки погоды весьма часто не могут быть использованы для прогноза. Речь идет о наблюдениях без инструментов. Поэтому нет необходимости разбивать признаки на летние и зимние, весенние и осенние.



КАК ИЗУЧАЮТ ПОГОДУ

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Вероятно, вам не раз приходилось видеть небольшие огороженные забором площадки, на которых стоят «домики», напоминающие ульи пчельника, воронкообразные сосуды и разные приборы на подставках. А над всем этим возвышается столб с флюгером. Это метеорологические станции. Они изучают состояние атмосферы и следят за явлениями погоды.

В нашей стране работают тысячи метеорологических станций. Они находятся в городах, в крупных селениях, высоко в горах, в Арктике и даже на морях, где корабли ведут наблюдения за погодой, а результаты сообщают по радио на материк.

В целях изучения климата всей метеорологической сетью ведутся наблюдения в 1, 7, 13 и 19 часов по местному времени.

Кроме того, наблюдения на метеорологических станциях в СССР ведут несколько раз в сутки, в определенное время: в 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 и 24 часа по московскому времени.

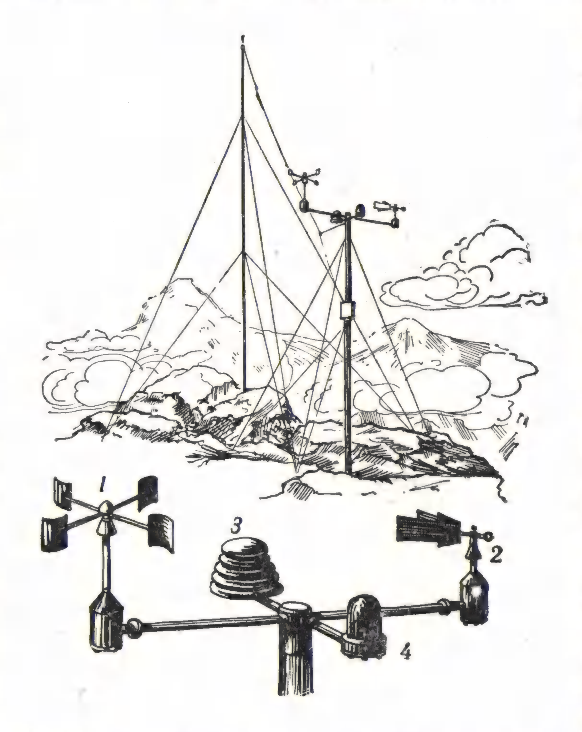
Совершенно недопустимы пропуски и опоздания в наблюдениях: они обесценивают всю работу метеорологической станции. Поэтому за 10—15 минут до наблюдения метеорологи обходят все метеорологические установки, чтобы проверить, исправны ли они. Сначала записывают показания приборов в помещении, а потом уже на метеорологической площадке. Все отсчеты по приборам заносят в специальный журнал наблюдений. По истечении месяца по этим материалам составляют сводную таблицу погоды.

Результаты наблюдений многочисленных метеорологических станций сразу же передаются по телеграфу или по радио в бюро прогнозов области и Центральный институт прогнозов. Бюро прогнозов — это учреждения, которые на основании полученных данных предсказывают погоду по данной области.

Сведения о погоде за один и тот же час из различных мест наносятся условными значками на географическую карту, что позволяет видеть состояние погоды одновременно в разных районах.

СИНОПТИЧЕСКАЯ КАРТА

Все элементы погоды — давление атмосферы, температуру, влажность, облачность, ветер — синоптик [1] наносит на карту около каждого пункта наблюдения в строго определенном порядке, чтобы потом можно было легко «прочитать» погоду. Метеорологическая станция на карте обозначается маленьким кружком. Стрелка указывает направление ветра (стрелка как бы летит по ветру). На рисунке (см. стр. 146) направление ветра — юго-западное. Оперение на стрелке — это сила ветра в баллах. Один балл соответствует скорости ветра примерно 2 *м/сек*. На рисунке один штрих у стрелки длинный и один—короткий; это означает, что сила ветра равна трем баллам. Четверть кружка зачернена; значит, четверть неба покрыта облаками. Значок под кружком говорит о форме облаков—кучевые,



АРМС — автоматическая радиометеорологическая станция. Она питается от аккумулятора и работает безотказно 6—8 месяцев и более. Станция работает и в пургу, и при сильных морозах, и в дождь.

1 — приемник скорости ветра; *2* — приемник направления ветра; *3* — приемник температуры воздуха; *4* — приемник атмосферного давления.

[1] Синоптики — специалисты, изучающие погоду и составляющие прогнозы погоды (от греческих «син» — одновременно и «опсис» — наблюдение).

высотой 1000 *м.* Слева от кружка показана температура воздуха (+16°). Цифра 127 справа показывает давление атмосферы в миллибарах. Цифра дается сокращенно, полностью будет 1012,7 *мб.* Сокращенно пишут потому, что первые две цифры есть у всех показаний, и они будут лишь пестрить на карте. Метеорологи условились их не писать, а также не отделять запятой и десятые доли. Всем, кто знает об этом, понятно, что цифра 127 означает 1012,7 *мб.* Нормальное давление в 760 *мм* равно 1013,2 *мб.* В нашем примере давление ниже нормы.

16 127 1000

Элементы синоптической карты.

Но вот все сведения нанесены на карту. Теперь в них надо разобраться. Для этого на карте проводятся и з о б а р ы — линии, соединяющие места с одинаковым давлением. Затем выделяются области с туманами, дождями и снегопадами, и, наконец, разграничиваются воздушные массы. В таком виде карта закончена и называется рабочей с и н о п т и ч е с к о й к а р т о й. По таким картам синоптики составляют п р о г н о з ы погоды.

Надо много метеорологических станций, чтобы получить все необходимые данные для прогноза.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

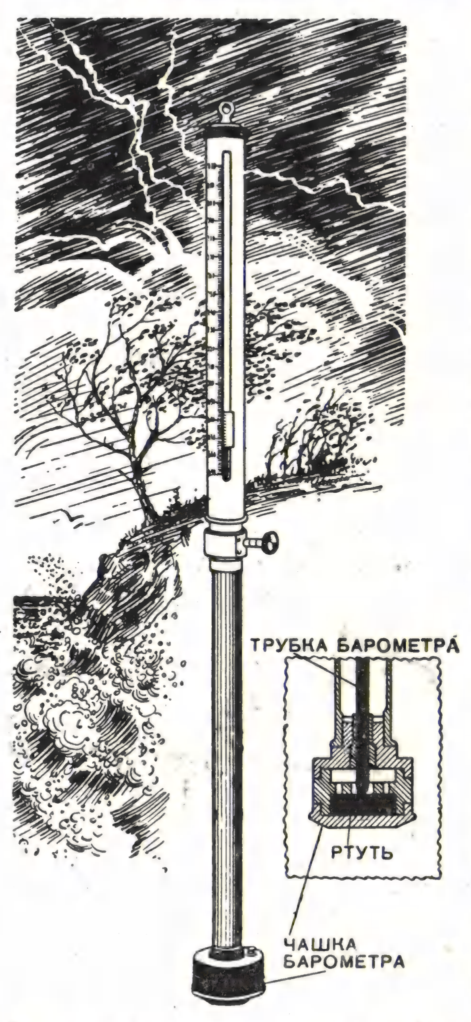
Первые метеорологические станции, которые вели подробные дневники погоды, в нашей стране открылись в 1722 г. в Петербурге по указу Петра I.

В 1810 г. известный русский физик проф. В. Н. Каразин первым применил снаряды, собирающие атмосферное электричество на воздушных шарах, он же разработал план организации в различных районах страны большой сети метеорологических станций.

В 1849 г. была открыта в Петербурге Главная физическая обсерватория. Штат ее состоял из семи человек. Обсерватория руководила сетью из нескольких десятков метеорологических станций.

Великая Октябрьская социалистическая революция направила русскую метеорологию на новый путь развития.

21 июня 1921 г. Совет Народных Комиссаров по инициативе В. И. Ленина издал декрет о широкой постановке метеорологических исследований в нашей стране. Вскоре была создана общая метеорологическая и гидрологическая служба (изучающая состояние морей, рек и озер). Сеть метеорологических станций за короткий срок выросла в несколько раз. Мощные отечественные заводы приборостроения обеспечили метеостанции сложнейшими отечественными приборами.



Ртутный барометр — точный прибор для измерения давления воздуха.

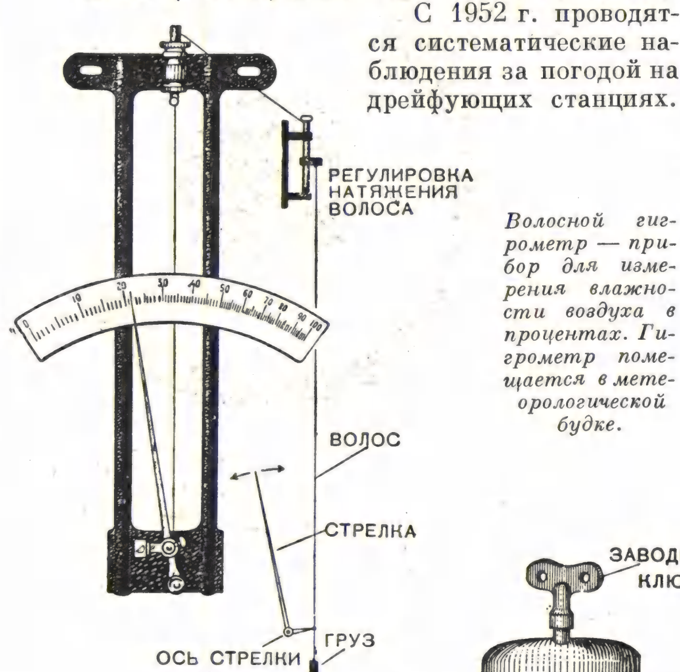
Советские инженеры Горилейченко, Суражский, Мальцев и другие сконструировали а в т о м а т и ч е с к у ю р а д и о м е т е о р о л о г и ч е с к у ю с т а н ц и ю (АРМС), которая передает сигналы о состоянии атмосферы из труднодоступных районов нашей Родины (из тайги, с островов, с высоких гор).

АРМС действует за счет электрической энергии аккумуляторов. Работа этих станций рассчитана почти на год. Сигналы АРМС принимаются на расстоянии более 500 *км.*

На территории нашей страны организованы полярные, морские, курортные, горные метеостанции и обсерватории. Самые северные из полярных станций располагаются на о-ве Рудольфа (Земля Франца-Иосифа), на Северной Земле и на мысе Желания (северная окраина Новой Земли). Самые высокие горные метеорологические станции у нас устроены на

Эльбрусе (на высоте 4250 *м*), леднике Федченко (4200 *м*) и на горе Казбек (3660 *м*).

С 1952 г. проводятся систематические наблюдения за погодой на дрейфующих станциях.



Волосной гигрометр — прибор для измерения влажности воздуха в процентах. Гигрометр помещается в метеорологической будке.

Оснащенные самой передовой техникой, многочисленные советские метеорологические станции круглые сутки исследуют состояние воздушного океана.

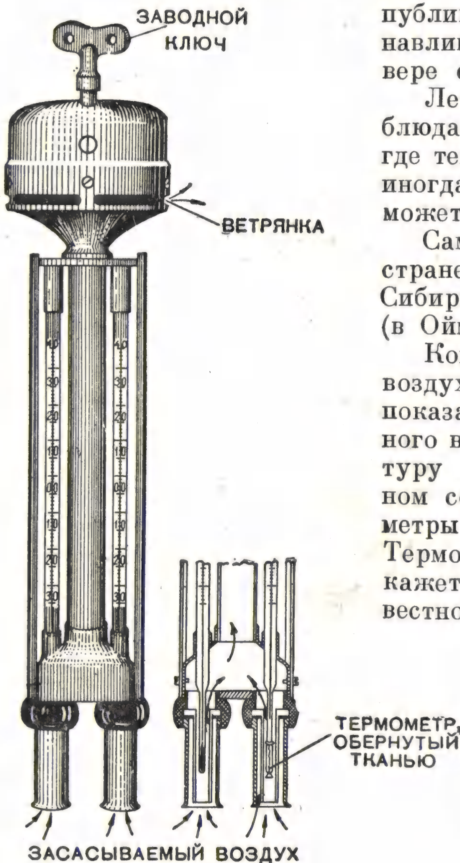
ОБОРУДОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОГОДОЙ

Для изучения погоды надо вести наблюдения за всеми ее элементами: давлением воздуха, температурой, влажностью, облачностью, направлением и силой ветра.

Давление воздуха измеряется на метеорологических станциях ртутным барометром; в качестве запасного прибора служит барометр-анероид. В нем приемником служит металлическая коробочка, из которой выкачан воздух. От сплющивания атмосферным давлением эта коробочка предохраняется сильной пружиной. Колебания атмосферного давления действуют на дно и крышку коробочки, которая при уменьшении давления вспучивается, а при увеличении прогибается. Эти колебания при помощи особого механизма передаются стрелке. Стрелка ходит по циферблату и отмечает величину давления (рис. на стр. 148).

Если стрелка прибора показывает, что давление воздуха понижается (как говорят, барометр «падает»), то наступает изменение погоды к худшему. Изменения давления важны для прогноза погоды.

Метеорологические станции ведут регулярные наблюдения за температурой воздуха. На огромных пространствах нашей Родины в одно и то же время бывают самые различные температуры. Например, ранней весной, когда на солнечном Кавказе и в республиках Средней Азии уже устанавливается жаркая погода, на севере страны еще бушуют метели.



Психрометр — точный прибор, измеряющий температуру и влажность воздуха.

Летом самая жаркая погода наблюдается у нас в Средней Азии, где температура в тени поднимается иногда выше 50° тепла, а на почве может быть нагрев до 80°.

Самые сильные морозы в нашей стране наблюдаются в Восточной Сибири. В районе «полюса холода» (в Оймяконе) бывают морозы до 70°.

Когда говорят о температуре воздуха, то всегда имеют в виду показания термометра, установленного в тени. Если измерять температуру на открытом месте, освещенном солнцем, то различные термометры покажут разные величины. Термометр с черным шариком покажет больше, чем со светлым. Известно, что черное тело поглощает максимальное количество лучей и потому нагревается сильнее других тел. Следовательно, он больше будет показывать собственную температуру, чем температуру воздуха. Поэтому метеорологические станции измеряют температуру воздуха всегда только в тени.

Часто говорят, что при ветреной погоде мороз сильнее,

чем при тихой. Это неверно. Термометр показывает одну и ту же температуру и при ветре и без ветра. Ощущение холода зависит от того, насколько быстро охлаждается человеческое тело. При сильном ветре охлаждение идет быстрее, чем без ветра.

Термометры на метеорологических станциях устанавливаются в тех самых домиках (метеорологических будках), о которых мы говорили в самом начале. Будки защищают термометры от солнечных лучей, дождя, снега. Стены будки состоят из наклонных планочек, так что воздух свободно проходит внутрь. Для защиты от солнечных лучей будка окрашивается в белый цвет. Устанавливается будка на высоте около двух метров от земли, чтобы ее не засыпало снегом. Для наблюдателя делается лесенка.

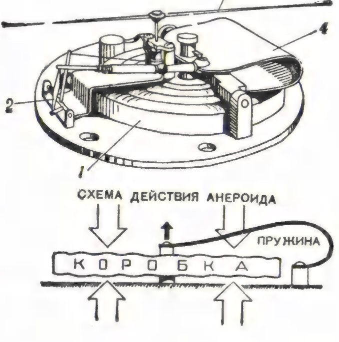
В будке установлены три термометра: ртутный, спиртовой [1] и термометр, который показывает самую высокую температуру за время между наблюдениями. Он называется максимальным. Устроен он так же, как медицинские термометры. Вблизи шарика термометра трубка сужена. При повышении температуры ртуть под давлением свободно проходит через это сужение. При понижении температуры сужение трубки разрывает столбик, и он остается на максимальном уровне.

Воздух никогда не бывает сухим. Даже в самых жарких пустынях он всегда содержит влагу. Испарение с громадных поверхностей океанов и морей, рек и озер, а также с поверхности почвы непрерывно доставляет в атмосферу водяной пар. Вода находится в атмосфере в виде водяного пара, в жидком состоянии (дождь, туман, облака) и в твердом (снег, град). Даже очень прозрачный воздух всегда содержит водяной пар. Доказательством этого служит роса, оседающая на почву из прозрачного воздуха в прохладные ясные ночи, и иней — белый налет ледяных кристаллов при температурах ниже 0°.

Простейший прибор для измерения влажности — **волосной гигрометр**. Он состоит из рамки, на которой натянут обезжиренный человеческий волос. Один конец волоса закреплен вверху рамки, а другой перекинут вниз через блок. С блоком связана стрелка, двигающаяся по шкале. При увеличении влажности клеточки волоса разбухают, волос удлиняется, что сейчас же передается стрелкой на шкалу, где показывается в процентах влажность воздуха. При уменьшении влажности волос становится суше и укорачивается. Гигрометр помещается в будке на пло-

Барометр-анероид. Прибор для измерения давления воздуха.

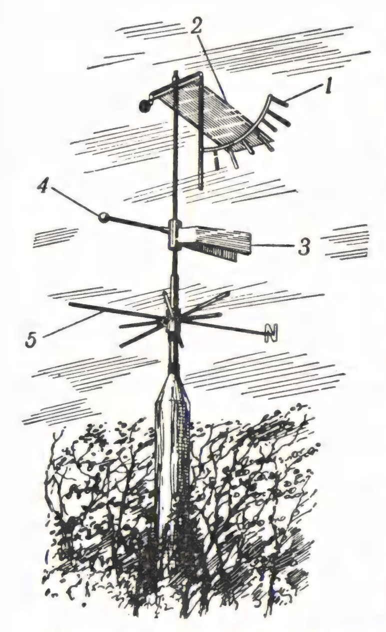




Барометр-анероид состоит из коробки (1), из которой выкачан воздух. Для предохранения коробки от сплющивания внешним давлением атмосферы ставится сильная пружина (4). При увеличении давления коробка сплющивается, тянет за собой пружину; движение пружины передается через систему рычажков (2) на стрелку (3).

Анемометр вращения — точный прибор для измерения скорости ветра. При наблюдении прибор поднимается рукой вверх и при помощи секундомера отсчитывается число делений на шкале анемометра за известный промежуток времени.

[1] В отличие от спирта ртуть при сильных морозах замерзает; спиртовой термометр одновременно может показывать самую низкую температуру с момента последнего наблюдения.



Флюгер — простейший прибор для определения направления и скорости ветра. Флюгер устанавливается высоко на столбе, где нет препятствий для ветра.

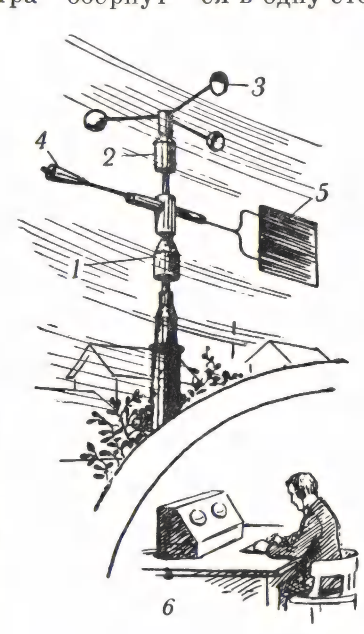
Состоит из флюгарки (*3*) и доски указателя (*2*), вращающихся на металлическом стержне. Система уравновешена грузом (*4*). Под влиянием ветра лопасти флюгарки устанавливаются по ветру, а доска указателя поднимается до одного из штифтов дуги (*1*). Направление ветра определяется по «розе румбов» (*5*), а сила ветра — по номеру штифтов на дуге.

щадке рядом с термометром. Более сложным прибором является вентиляционный психрометр (рис. на стр. 147). Он состоит из двух одинаковых термометров, заключенных в металлическую оправу. Шарики термометров окружены трубками, через которые свободно проходит воздух. На верху оправы помещен всасывающий вентилятор, приводимый в действие часовой пружиной. Шарик одного термометра обернут кусочком материи (батиста). При наблюдениях материю смачивают водой, а вентилятор заводят. Как только пружина заставит вращаться лопасти вентилятора, воздух начнет всасываться в трубки, обдувать термометры и выходить наружу. Со смачиваемого термометра начнет испаряться вода, и он покажет более низкую температуру, чем сухой (вспомните, как холодит мокрое белье). По разности температур сухого и смачиваемого термометра наблюдатель вычисляет влажность воздуха. Психрометр не требует никакой искусственной тени. С ним можно работать даже на солнце, надо только для удобства подвесить прибор на столбик.

Направление и силу ветра наблюдатель определяет по **флюгеру**. На столбе флюгера укреплены металлические прутья, указывающие страны света. По этим прутьям очень легко определить направление ветра: северное, северо-восточное, восточное и т. д. В верхней части флюгера есть дуга со штифтиками и рамка, на которой качается металлическая дощечка — это простой прибор для определения силы ветра. Ветер давит на дощечку и поднимает ее вдоль дуги. По штифтикам отсчитывают силу ветра; зная ее, легко определить и **скорость ветра**, т. е. число метров, проходимых воздухом в одну секунду.

Более точным прибором для измерения скорости ветра служит **анемометр вращения**. Приемником его является крестовина, имеющая четыре (в некоторых системах — три) полушария, обращенных выпуклостью в одну сторону. Крестовина связана вертикальной осью. Под действием ветра вся система легко вращается в одну сторону. Конец оси, уходящей внутрь механизма, имеет бесконечный винт, связанный с целой системой зубчатых колес. С тремя из них связаны стрелки циферблата. Если анемометр поставить на ветер и дать вертушке возможность некоторое время вращаться, то можно определить точно скорость ветра.

В последние годы все большее распространение на метеорологических станциях получает **электрический анеморумбометр** (АРМЭ), могущий передавать по проводам направление и скорость ветра. Приемником служит трехчашечный анемометр, который силой ветра заставляет вращаться якорь маленькой динамо-машины (генератора), заключенной внутри прибора. Вырабатываемая генератором электроэнергия по проводам передается в помещение метеорологической станции на шкалу вольтметра. Чем сильнее ветер, тем быстрее вращаются полушария и тем сильнее электрический ток. По степени отклонения стрелки вольтметра судят о скорости ветра. Одновременно с показанием скорости ветра на особой шкале



Анеморумбометр — прибор для определения направления и скорости ветра:

1 — коробка передачи направления ветра по румбам; *2* — маленький генератор; *3* — измеритель ветра. Он состоит из трех чашек, вращающихся под давлением ветра; *4* и *5* — флюгер. Под действием ветра он устанавливается параллельно воздушному потоку. Его положение фиксируется электроуказателем и передается по проводам в здание метеостанции; *6* — приемник анеморумбометра в помещении метеостанции.

стрелка показывает также и направление ветра. Описанный здесь прибор, установленный высоко на металлической мачте или на столбе, может передавать данные о ветре на расстояние 100—500 *м.*

Облака являются своего рода «поплавками», по которым можно судить о воздушных течениях и процессах, совершающихся в высоких слоях атмосферы.

При наблюдениях за облачностью метеоролог определяет на глаз количество и форму облаков. Высота облаков определяется при помощи шара-пилота. Это небольшой резиновый шар, наполненный водородом. Пущенный в полет, он свободно достигает облака и исчезает в нем. За шаром следят в угломерный прибор — теодолит. По времени полета шара-пилота определяют высоту облака. Более совершенный прибор для определения не только нижней, но и верхней границы облачности в любое время года и суток называется облакомером. Он выпускается в свободный полет на шаре и передает на землю с помощью радиопередатчика особые сигналы в момент своего погружения в облако и выхода из толщи облака (рис. на стр. 152). Так как скорость подъема шара известна, то по времени появления сигналов входа и выхода прибора из облака определяют высоту и толщину облаков.

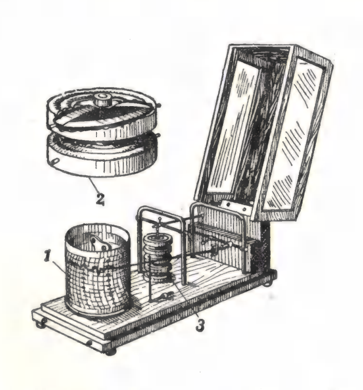


Осадкомер — прибор для измерения количества выпавших осадков. Зимой дежурное ведро заменяется запасным, а собранный снег растапливается, и вода наливается в измерительный стакан.

Осадки измеряются или особым ведром с конусообразной защитой, или осадкомером В. Д. Третьякова. Ведро сечением в 200 *см*² устанавливают на столбе высотой 2 *м.* Его огораживают воронкообразным футляром, сделанным из планок, для предохранения выдувания осадков (особенно снега) сильным ветром. Собранную воду сливают в мензурку и измеряют. Количество осадков измеряется толщиной слоя выпавшей воды в миллиметрах. Умеренный дождь дает 5—6 *мм* осадков, сильный — около 15—20 *мм,* а ливень — более 30 *мм.* Чтобы представить себе, насколько велико это количество выпадающей воды, следует знать, что 1 *мм* осадков на 1 *га* площади дает 900 ведер воды.

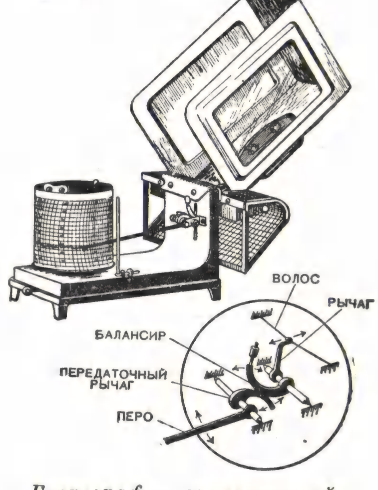
Даже самые частые наблюдения метеорологов бывают недостаточны. Необходима непрерывная запись наблюдений приборами-автоматами. Для этого созданы самопишущие приборы, работающие на метеорологических станциях.

К ним относится барограф — самописец давления воздуха. Приемником в нем служит столбик анероидных коробок (таких, как в барометре-анероиде), показания которых складываются. Система рычагов передает сжимание и вспучи-

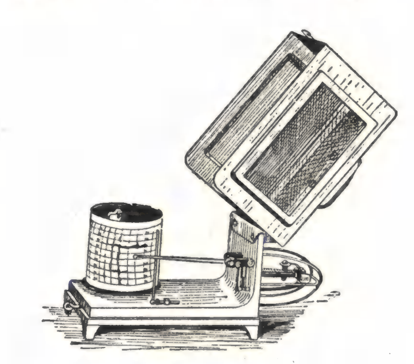


Барограф — самопишущий прибор для регистрации давления воздуха:

1 — барабан с часовым механизмом; 2 — анероидная коробка; 3 — столбик анероидных коробок.



Гигрограф — самопишущий прибор для измерения влажности воздуха.



Термограф — самопишущий прибор для регистрации температуры воздуха.

вание анероидных коробок под действием атмосферного давления на барабан с часовым механизмом. На барабан наматывается разграфленная бумажная лента, на которой нанесены часы и дни недели и шкала барометра. На конец рычажной передачи надевается перо в форме корытца, куда пускается капля несохнущих чернил. Часовая пружина вертит барабан, и на ленте получается запись колебаний атмосферного давления.

Т е р м о г р а ф автоматически записывает температуру воздуха. Приемником в нем служит двойная (биметаллическая) пластинка из металлов с различной способностью расширения (например, медь и железо). Вследствие этого при колебаниях температуры воздуха пластинка изгибается. Конец рычажной передачи, идущей от двойной пластинки к барабану, так же как и в предыдущем самописце, дает непрерывную запись температуры воздуха на ленте. Термограф помещается в метеорологической будке.



Радиозонд — автоматический прибор для определения давления, температуры и влажности воздуха на разных высотах.

В свободный полет выпускается резиновый шар, наполненный водородом. К шару привязывается аппарат, определяющий давление, температуру и влажность воздуха. Аппарат связан с маленькой передающей радиостанцией. В полете метеорологические элементы изменяются, и эти изменения в виде условных сигналов передаются на землю. Сигналы даются, как в азбуке Морзе, точками и тире. Высота радиозонда вычисляется по сигналам падения давления с высотой. Сигналы радиозонда принимаются на земле на слух или автоматом.

Г и г р о г р а ф записывает влажность воздуха. Роль приемника в нем выполняет пучок обезжиренных человеческих волос, натянутых снаружи футляра прибора. Пучок цепляется крючком за середину. С крючком связана рычажная передача, ведущая перо к барабану с часовым механизмом. Удлинение или сокращение волос от колебаний влажности записывается на ленте барабана.

П л ю в и о г р а ф — самописец дождевых осадков. Приемником в нем служит ведро для собирания дождя. Поступающая вода стекает по трубке в цилиндр, где находится поплавок. Поплавок соединен с рычажной передачей, идущей к ленте барабана с часовым механизмом. От стекающей в цилиндр дождевой воды уровень в нем повышается и поплавок поднимается. Перо на барабане чертит линию вверх. Как только цилиндр наполнится, сифон (стеклянная трубка сбоку от цилиндра) немедленно опорожнит цилиндр, перо на ленте опустится и все начнется сначала. На ленте получается непрерывная запись количества осадков и времени их выпадения.

Плювиограф — самопишущий прибор для измерения дождевых осадков.

На крупных метеорологических станциях, где работа ведется круглые сутки и сотрудникам надо иметь под рукой сведения о состоянии погоды в любой момент, используется д и с т а н ц и о н н а я м е т е о р о л о г и ч е с к а я с т а н ц и я (ДМС), устанавливаемая на площадке. Для наблюдения за приборами не надо идти на площадку. Достаточно подойти к распределительному щитку прибора, установленному в комнате, где работают метеорологи, нажать 2—3 кнопки, и ДМС сообщит, что делается снаружи: какой ветер, какая температура и влажность.

Все шкалы прибора ДМС смонтированы на пульте управления, имеющем форму радиоприемника. Специальный кабель соединяет ДМС с пультом управления в помещении станции. Дистанционная метеорологическая станция питается электроэнергией от сети городского или сельского освещения. Если нужно узнать, какой сейчас ветер, то следует нажать кнопку с надписью «ветер» на пульте управления. На шкалах направления и скорости ветра появятся соответствующие цифры. Так же поступают с температурой и влажностью воздуха. Вся эта работа проделывается в течение 30—40 секунд.

Кроме этих основных приборов, применяются многие другие: для измерения солнечной

радиации (излучения), для определения дальности видимости, для определения температуры почвы и т. п.

***

Работа метеоролога-наблюдателя ответственна и почетна. Ведь от его наблюдений зависит часто судьба пассажиров и экипажей самолетов, кораблей, которые могут в пути встретиться с грозой или бурей. От точности его наблюдений зависит правильность прогноза погоды. В любую погоду наблюдатель выходит на площадку и работает с приборами.

Метеоролог должен делать наблюдения точно, быстро и аккуратно, чтобы скорее обработать материалы и отправить их заинтересованным организациям. Погода не стоит на месте: она непрерывно меняется, и надо быстро схватить эти изменения.

Советские метеорологи все время стоят на вахте наблюдений за погодой.

ШКОЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Метеорологические станции устраивают на географических площадках в школах. Школьные метеорологические станции имеют, прежде всего, учебные цели.

Школьные метеорологические станции ведут наблюдения за погодой при помощи простейших приборов, указанных на рисунке стр. 153.

1. Грабельный нефоскоп. При помощи этого прибора определяют скорость движения облаков (рис. 14 внизу). Облако следует выбрать с резко очерченными краями. Для определения скорости движения óблака берут в руки концы веревки и отходят на такое расстояние от столба, чтобы видеть зубцы граблей и наблюдаемую часть облака на одной линии. Стрелка граблей должна быть обращена в сторону движения облака. Наблюдатель должен стоять так, чтобы пометка на стержне граблей (ее делают на высоте 2 *м* от верхнего конца) была на уровне его глаз. Когда крайняя точка наблюдаемого облака придется против крайнего зубца, надо заметить время по секундной стрелке часов и следить, когда эта же точка дойдет до следующего зубца. Исходя из подобия треугольников ABC и ADE, мы делаем вывод, что расстояние, пройденное облаком, во столько раз больше расстояния между зубцами (0,2 *м*), во сколько раз сторона AB треугольника ABC больше стороны AD. Далее по таблице определяется высота облака. Если, например, оно высоко-кучевое, то высота его будет 4000 *м*; поэтому $\frac{BF}{DE_1}=\frac{4000}{2}$. Зная, что $\frac{BC}{DE}=\frac{AB}{AD}$ и $\frac{BF}{DE_1}=\frac{AB}{AD}$, получаем $\frac{BC}{DE}=\frac{BF}{DE_1}$; отсюда узнаем, чему равняется BC; очевидно, что $BC=\frac{BF\cdot DE}{DE_1}=\frac{4000\times 0{,}2}{2}=400$ *м*.

Зная время, за которое облако прошло это расстояние, вычисляем скорость движения облака.

Направление движения отсчитывается по кругу с делениями (в низу прибора).

2. Флюгер.

3. Нефоскопическая сетка для определения количества и положения облачных масс на небе. Наблюдатель помещается внутри сетки и, пользуясь ее десятью секторами, отсчитывает на глаз количество облаков в баллах. Каждая десятая часть небесного свода, покрытая облаками, соответствует оценке в 1 балл облачности. Если полнеба закрыто облаками, то ставят 5 баллов.

4. Снегомерная рейка для определения высоты снежного покрова.

5. Мензурка.

6. Осадкомер.

7. Подставка для дождемера.

8. Осадкомер с защитной воронкой.

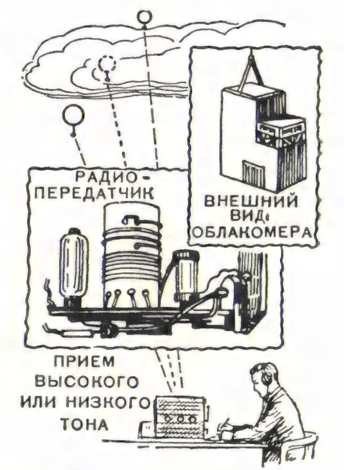
9. Гигроскоп — самодельный прибор для приблизительного определения влажности воздуха.

10. Волосной гигрометр.

11. Метеорологическая будка.

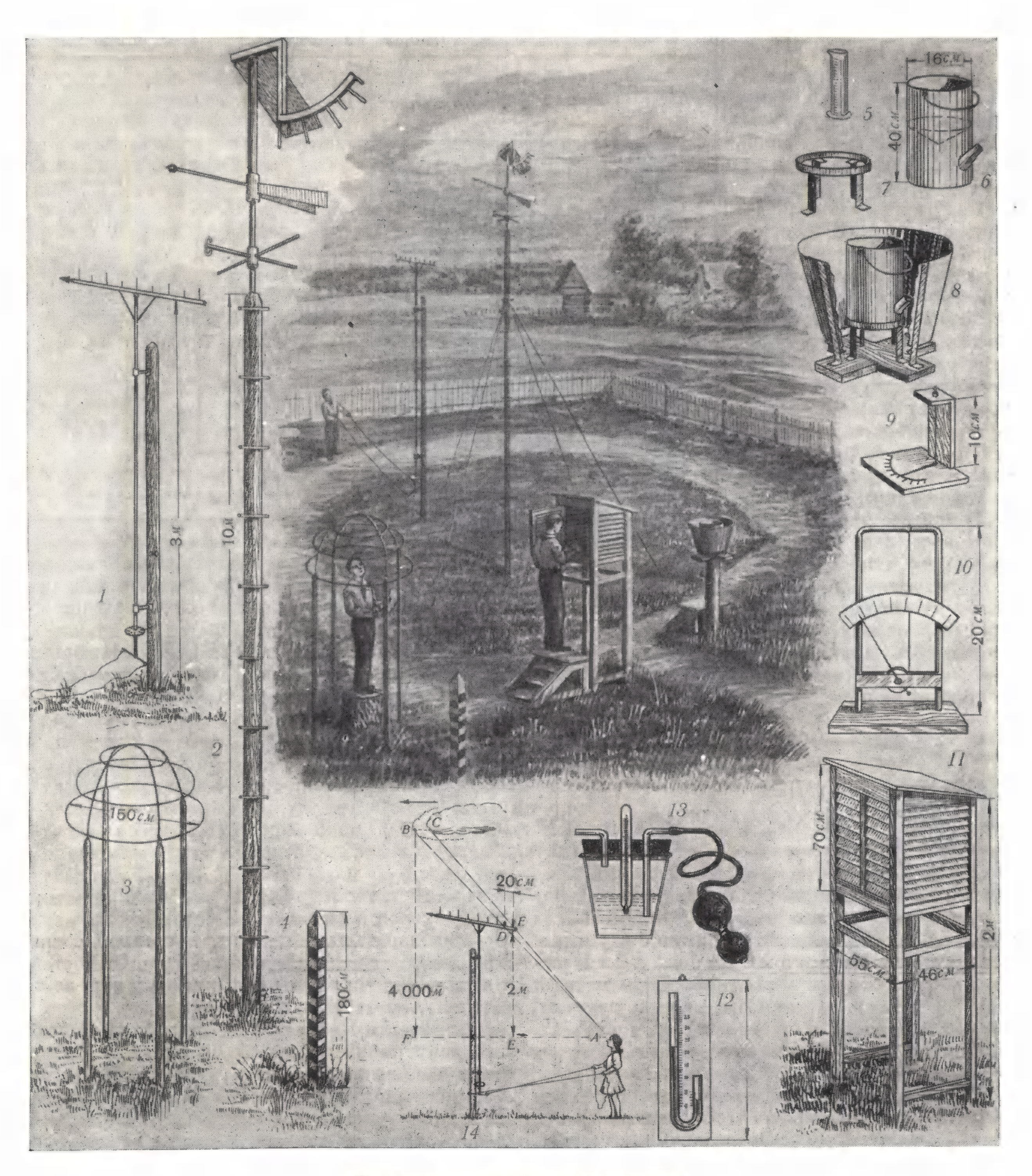
12. Сифонный ртутный барометр.

13. Гигрометр для определения точки росы.



Облакомер — прибор для определения высоты и толщины облаков. Ежедневно сотни таких приборов выпускаются на метеостанциях Советского Союза.

К резиновому шару, наполненному водородом, привязывается облакомер и пускается в свободный полет. Прибор состоит из приемника влажности и маленькой передающей радиостанции. Шар с прибором в полете попадает в облако. Мгновенно влажность увеличивается, и радиостанция начинает давать на землю сигналы высокого тона (как в телефоне, когда он занят). Так как скорость полета шара известна, то по секундомеру можно определить, сколько времени поднимался шар, т. е. какова высота облака. Как только прибор вышел из облака, влажность уменьшается и облакомер дает на землю сигналы низкого тона (телефон свободен). По секундомеру определяется толщина облака.



Школьная метеорологическая станция

Месяц май	Метеостанция школы № 125		Число 16
	Наблюдатели		
Элементы погоды	Сергеев Валентин 7 часов утра	Петров Николай 13 часов	Медведев Евгений 19 часов
Давление	1014,5	1014,0	1013,2
Температура	12,6	19,5	16,4
Ветер	Юго-западный, 1—2[1]	Южный, 3—4	Южный, 3
Характер ветра	Ровный	Порывистый	Порывистый
Облачность	0	Кучевые — 3 (балла)	Грозовые — 7 (баллов)
Влажность	65%	40%	58%
Осадки	Нет	Нет	Нет
Особые явления	Нет	Кучевые облака очень сильно растут	На западе у горизонта мрачная туча

[1] Эта цифра показыва т оценку ветра в баллах. 1 балл соответствует скорости ветра примерно 2 *м/сек*.

В стаканчик наливается эфир. При продувании воздуха грушей происходит сильное испарение эфира и температура понижается. Вскоре стенки стаканчика запотевают: на стенках снаружи образуется роса — мельчайшие капельки воды. В этот момент отсчитывается показание термометра, которое и называется т о ч к о й р о с ы. Точка росы показывает, когда в воздухе наступает сгущение водяного пара, появление тумана, росы или инея, если температура начнет понижаться.

Кроме того, необходим термометр (он находится внутри будки).

В летнее время метеорологические станции школьного типа следует устраивать в пионерских лагерях. За городом школьники могут проводить не менее интересные метеорологические наблюдения, чем на географических площадках в школах, но для этого необходимо приобрести некоторые навыки. Обычно уже с V класса учащиеся под руководством преподавателя географии начинают вести метеорологические наблюдения. На школьной метеостанции несколько раз в день делаются отсчеты по приборам и заносятся в журнал.

Если оборудовать простейшую метеостанцию, то вполне возможно регулярно предсказывать погоду по местным признакам.

СЛУЖБА ПОГОДЫ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Огромное и сложное хозяйство нашей Родины нуждается в прогнозах погоды. Для этого у нас организовано Г л а в н о е у п р а в л е н и е Г и д р о м е т е о р о л о г и ч е с к о й с л у ж б ы. Это учреждение изучает метеорологические, климатические и гидрологические условия в стране.

Гидрометеорологическая служба объединяет ряд научных организаций.

Над обширной территорией нашей Родины время от времени проносятся сильные грозы, бури, ураганы, метели. Остановить эти грозные явления атмосферы мы еще не можем, но предупредить о них по радио суда в открытом море и в портах, самолеты в воздухе и в аэропортах обязана Служба погоды, которую в Советском Союзе возглавляет Ц е н т р а л ь н ы й и н с т и т у т п р о г н о з о в. Это крупный научно-исследовательский центр, в котором сосредоточиваются все материалы о погоде и составляются карты погоды Европы, Азии и всего Северного полушария.

Синоптики Центрального института прогнозов непрерывно следят за штормовыми участками по картам погоды и предупреждают те районы, которым угрожают бури и ураганы. Местная служба погоды (краевые и областные бюро прогнозов), которая лучше знакома с условиями развития и движения штормов в своих районах, уточняет общие прогнозы и оповещает население и заинтересованные учреждения по телеграфу и радио о приближении непогоды.

Так, например, 3 февраля 1952 г. Институт прогнозов послал предупреждение об ожидающемся 4 февраля юго-западном шторме до 8 баллов на Балтийском море. Получив это сообщение, синоптики местной службы погоды составили прогноз по отдельным районам. Сильный шторм должен был разразиться на восточном побережье Балтийского моря от Калининграда до Таллина. В Рижском заливе ожидался шторм слабее и еще меньший — в Финском заливе. Самой же большой силы шторм должен был разыграться в открытом море. Для одних районов предсказывали шторм в 8 баллов, для других — 7 баллов, для третьих — только 6. Этот прогноз передали во все балтийские порты и всем кораблям в открытом море. Прогноз полностью оправдался. С такой же точностью оправдались и многие другие предупреждения о штормах на Черном и других морях.



В далекой Арктике полярные метеорологические станции ведут непрерывные наблюдения над погодой.

Дождливое, как и засушливое, лето пагубно влияет на урожай. В нашей стране заранее принимаются меры к тому, чтобы обезопасить урожай от излишней влаги. Для этого выкапывают канавки для стока воды с поверхности полей, устраивают дренаж, т. е. подземные протоки воды в канавах, заполненных хворостом (он легко пропускает воду и не так быстро гниет).

Во время засух применяют искусственное дождевание (разбрызгивание воды на полях из специальных машин) или производят искусственное орошение — подводят воду на поля по специальным каналам с последующим разливом ее на посевы.

Быстрое таяние снега весной вызывает бурные разливы рек, нарушающие нормальную работу транспорта; поэтому заранее принимаются меры к ослаблению вредного влияния разливов.

С е л ь с к о х о з я й с т в е н н а я м е т е о р о л о г и я изучает влияние погоды на рост, развитие и урожайность различных сельскохозяйственных растений. Она вырабатывает меры борьбы с неблагоприятными воздействиями погоды на растения, выясняет влияние погоды на развитие и распространение вредителей сельскохозяйственных растений. Установлено, например, что грибки развиваются очень сильно при влажной погоде, а вредные насекомые — при жаркой и сухой погоде.

Сельскохозяйственная метеорология дает прогнозы погоды для колхозов и совхозов, предупреждает о весенних и осенних заморозках, о длительных периодах дождей или засух.

Л е с н а я м е т е о р о л о г и я изучает климат, создающийся на территории, занятой лесом, и окружающей местности. Она помогает в планировке и организации лесосеменных хозяйств, лесозащитных станций и полезащитных лесных полос. Для лесозаготовительных организаций она доставляет сведения об уровне рек, о высоте залегания снежного покрова, о вскрытии и замерзании рек.

Погода имеет огромное значение для а в и а ц и и. Хотя современные самолеты — совершенные машины, но нелетная погода может заставить изменить время вылета, маршрут, высоту полета, вынудить к посадке. Получив сводку погоды на трассе, пилот может выбрать наивыгоднейшую высоту, где ветер попутный, а если он всюду встречный, то высоту, где он всего слабее. Летчик может избежать тех слоев воздуха, где наблюдаются усиленное раскачивание и броски самолета («болтанка»), приводящие к неприятному для пассажиров укачиванию и быстрому износу материальной части машины. Для обеспечения летчиков сведениями о погоде в авиации имеется своя метеослужба.

Погода оказывает большое влияние на железнодорожный транспорт. Так, гололедица, обильные снегопады, туманы могут затруднить движение на железной дороге, а ливни и сильные метели могут даже нарушить работу на некоторых участках. Когда проектируют железнодорожные линии, то обязательно учитывают данные метеорологии. Железнодорожную линию прокладывают так, чтобы действие неблагоприятной погоды проявлялось как можно меньше. Если железнодорожный путь проходит по лощинам, засыпаемым снегом, то устанавливаются защитные заборы, насаждаются деревья, кустарники. В местах, где часты ливни, полотно железной дороги сверху укрепляют камнем,

гравием, устраивают канавы для стока воды и принимают другие меры. На железнодорожном транспорте работает своя сеть метеорологических станций.

При строительстве линий электропередач, телеграфа и телефона необходимо знать, как часто в данной местности бывают гололед и мокрый снег, которые, оседая на проводах, создают добавочную нагрузку на линии, а иногда и вызывают обрывы проводов.

Резкие колебания давления воздуха, температуры и влажности часто вызывают болезненные ощущения и заболевания у людей. Очень высокие или низкие температуры заставляют сокращать продолжительность рабочего дня при наружных работах.

В нашей стране создана медицинская метеорология, которая всесторонне изучает вопросы, связанные с влиянием погоды на человеческий организм.

На Каспийском море лов рыбы происходит круглый год. Зимой тысячи рыбаков заняты подледным ловом. Когда разыгрывается зимний шторм, лед разламывается и ледяные поля иногда уносятся в открытое море. Задача Службы погоды — заблаговременно предупредить рыболовецкие команды о приближающемся шторме, его силе и об опасности разрушения ледяного покрова. Благодаря Службе погоды рыбаки Каспия уверенно ведут свою трудную работу, зная, что они всегда будут предупреждены об опасности.

В районе Баку в открытом море расположены нефтяные вышки, часть которых размещена на стальных поплавках. Нефть добывается со дна моря, из недр земли. Если внезапно разыграется шторм, нефтяные промыслы могут пострадать. Прогнозы Службы погоды оказывают неоценимую помощь и нефтяникам.

Прогнозы, как краткосрочные (на 1—2 дня), так и долгосрочные (на 1—2 месяца), помогли рассчитать сроки наполнения Цимлянского водохранилища и пропуска весенних вод по руслам рек. Весной 1951 г. Служба погоды за месяц предупредила строителей Цимлянского гидроузла об ожидающемся очень высоком уровне половодья. Строители приняли необходимые меры для пропуска весенних вод через не законченные еще сооружения Цимлянского гидроузла, не прерывая строительства.

Советская Служба погоды оснащена передовой техникой, позволяющей успешно решать поставленные перед ней задачи.

И все же случается, что прогнозы погоды оказываются неточными. Объясняется это тем, что для прогноза погоды нужно знать состояние атмосферы не только у Земли, но и в высоких слоях воздушного океана, не только в Северном полушарии Земли, но и в Южном. Между тем сеть станций, проводящих такие исследования, еще не достаточна. Воздушный же океан велик, и изучать все процессы, которые непрерывно происходят в нем, чрезвычайно трудно. Погода очень редко формируется в каком-нибудь определенном районе. Если это и бывает, то такая погода не оказывается продолжительной. Как правило, погода подготавливается на огромных пространствах воздушного океана — на площади в миллионы квадратных километров.

Советская Служба погоды строит всю свою работу на научной основе, и число неточных прогнозов уменьшается с каждым годом.

Ежедневно Центральный институт прогнозов получает десятки тысяч телеграмм о погоде по телеграфу и радио со всех концов нашей Родины и из-за границы. Целая армия метеорологов, гидрологов и синоптиков Службы погоды обобщает этот материал в сводки и помогает народному хозяйству лучше использовать факторы погоды и избегать всяких неблагоприятных случайностей.

КЛИМАТЫ ЗЕМНОГО ШАРА

ПОГОДА И КЛИМАТ

Можно сказать, что погода в июле 1952 г. в Москве была сухой, но нельзя сказать, что климат был сухой. Если ознакомиться с материалами об июльской погоде в Москве за много лет, то можно убедиться, что как раз «нормальный» июль не сухой, а дождливый.

Погода может резко измениться в течение нескольких часов, а климат сравнительно незначительно изменяется и лишь на протяжении десятков лет.

Однако на земном шаре есть такие места, где погода и климат практически совпадают. По обе стороны от экватора расположен пояс жаркого климата. Круглый год здесь утром ярко сияет солнце, к полудню сгущаются облака, и вскоре начинается сильнейший ливень. Постепенно дождь ослабевает, а к вечеру небо проясняется. Затем наступает тихая, влажная и душная ночь.

В северной части Атлантического океана расположены Фарерские о-ва. Это базальтовые скалы, возвышающиеся над морем отвесными стенами высотой до 600 *м*. Здесь огромные «птичьи базары», или «птичьи города». Миллионы птиц прилетают сюда класть яйца и выводить птенцов.

Лето на островах мало отличается от зимы. С декабря по март термометр показывает почти постоянную температуру +3°, +4°. Затяжные дожди идут ежедневно, изредка лишь выпадает снег, но тотчас же тает. Средняя температура самого теплого месяца — июля — едва достигает +10°. Острова постоянно окутаны густыми туманами. Круглый год дует юго-западный ветер. Он так силен, что мешает расти деревьям: только одна тощая верба стелется по скалам. Склоны долин и берега фиордов зарастают густой травой. Жители островов выращивают только овощи и ячмень. Здесь, можно сказать, вечная осень.

И в других частях земного шара встречаются места, где погода отличается таким же постоянством. В Мексике есть районы, где царит вечная весна: температура круглый год от 16 до 20° тепла.

Однако для большей части земного шара понятия погоды и климата различны.

Климат — это многолетний режим погоды, наблюдающийся в данной местности.

Климат определяется метеорологическими условиями — температурой, влажностью, облачностью, силой и направлением ветра и т. д.— за длительный отрезок времени.

О климате можно составить представление, если из всего разнообразия погод, наблюдавшихся за много лет, выделить наиболее типичные, характерные, а потом вычислить, сколько раз повторялись различные типы погод по сезонам года.

О климате дают представление средние и крайние показатели метеорологических элементов — данные о температуре, влажности, облачности и т. д. — за длительный отрезок времени.

Наибольшее значение для характеристики климата имеет температура воздуха. Для того чтобы наиболее наглядно представить распределение температуры, на климатической карте соединяют одинаковые показатели температуры плавными линиями — изотермами (см. стр. 160—161).

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ КЛИМАТ

Поверхность Земли неравномерно нагревается Солнцем, что связано с ее шарообразной формой и вращением вокруг Солнца.

Об этом знали еще древнегреческие ученые. Однако они полагали, что климат определяется только географической широтой места, от которой зависит высота Солнца над горизонтом.

Само слово «климат» означает по-гречески «наклонение». Греческие ученые подразумевали под этим словом угол падения солнечных лучей к плоской поверхности данного места.

Там, где угол этот бывает равен 90°, т. е. солнечные лучи падают отвесно, находится зона самого теплого климата на Земле: это область между тропиками. Наиболее холодные места расположены за полярными кругами Северного и Южного полушарий, где угол падения солнечных лучей зимой бывает равен нулю, т. е. солнце здесь не поднимается над горизонтом.

Если бы на Земле не было ни морей, ни гор, а поверхность ее была бы гладкой и однообразной, как поверхность резинового мяча, то климат любой страны зависел бы только от широты места.

Зависимость климата от широты бесспорна, но объяснить причины климатических различий на Земле лишь одной широтой никак нельзя. Ярким примером этого могут служить замерзающий Одесский порт на юге и незамерзающий Мурманский на севере.

В жаркие дни солнце так накаляет песок, что по нему нельзя ходить босиком. Но оно не в силах нагреть даже маленькую лужу настолько, чтобы вода в ней обжигала ноги. Зато ночью вода в луже всегда бывает теплее, чем песок вокруг нее. Это происходит потому, что вода и нагревается и остывает медленнее, чем земля.

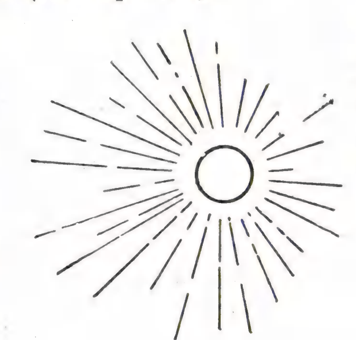
Явление это имеет огромное значение для климата. Море, как хорошая печь, долго хранящая жар, зимой отдает воздуху накопленное за лето тепло и обогревает сушу. Близость моря

сглаживает разницу между зимней и летней температурами.

Даже холодные морские бассейны, такие, как Северный Ледовитый океан, зимой обогревают берега.

Из-за неравномерного нагревания суши и океана рождаются ветры муссоны. Летом над сильно нагретой сушей поднимаются струи теплого воздуха. На освободившееся место с моря устремляются потоки более холодного и влажного воздуха. Морской ветер обвевает прохладой прибрежные земли.

Зимой суша холоднее моря, т. е. давление атмосферы над сушей больше, и воздух стекает с материка в океан, образуя зимний муссон. Муссоны иногда так сильно влияют на климат, что он от них получает даже свое название. Таков муссонный климат, с дождливым летом и сухой зимой, в Индии. Большое влияние на климат Земли оказывают северо-восточные и юго-восточные пассаты (см. стр. 122).



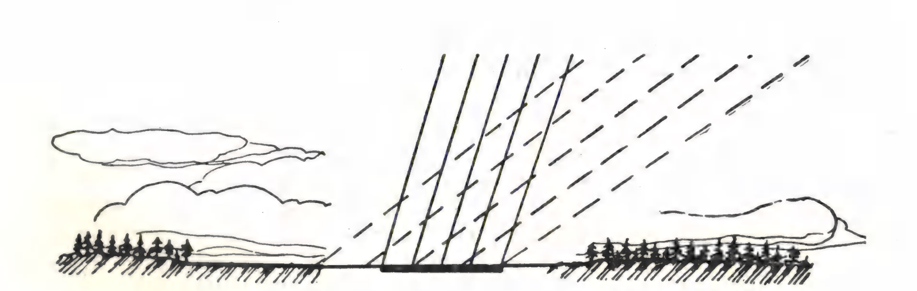


Схема показывает зависимость нагревания земной поверхности от высоты солнца над горизонтом. Когда солнце занимает положение выше, то на площадку падает больше лучей. Если солнце опускается к горизонту, то на ту же площадку попадает значительно меньше лучей.

На климат сильно влияют теплые и холодные морские течения.

Теплое Северо-Атлантическое течение, являющееся продолжением Гольфстрима, проникает далеко на север, образуя мощную циклоническую область. Она возбуждает над Европой теплые юго-юго-западные ветры, а над Гренландией —холодные северо-северо-восточные ветры. Чем мощнее Гольфстрим (а мощность его меняется от года к году), тем теплее в Европе и холоднее в Гренландии.

К числу стран, получающих много тепла от Северо-Атлантического течения, относится Норвегия. Ее фиорды свободны от льда всю зиму. В городах, подобных Гаммерфесту, имеется пышная растительность на широте свыше 70°. Без теплого течения весь Скандинавский п-ов был бы покрыт льдом. Своими лесами и полями в этой области земного шара шведы и особенно норвежцы обязаны теплому течению, между тем как расположенный на тех же широтах Лабрадор, омываемый холодным Лабрадорским течением, лежит в зоне тундр.

Вдали от океанов лето знойное, а зима суровая. Дождей выпадает сравнительно мало, и небо подолгу остается ясным. Такой климат называют материковым, или континентальным.

Не меньше, чем море, влияют на климат горы. Всего лишь в 400 *км* на восток от Калифорнийского залива лежит суровая пустыня, отделенная высокими горами от Тихого океана. Морской ветер приносит облака, но они не переваливают через горы, а изливаются дождем на склонах, обращенных к океану. Поэтому по одну сторону гор здесь климат морской, а по другую — континентальный.

Влияет на климат и высота над уровнем моря, поэтому горы имеют свой собственный, горный климат. У подошв гор климат будет примерно такой же, какой свойствен их равнинным окрестностям; с высотой будут меняться температура, влажность, количество осадков, сила ветра. Различия в климате ярко проявляются в растительном покрове от пустынь до тундр и вечных снегов. Жителю гор, чтобы попасть в

другой климат, достаточно пройти расстояние в 3—4 *км* вверх или вниз, тогда как жителю равнины для этого придется ехать двое-трое суток по железной дороге или лететь несколько часов на самолете.

Влияет на климат поверхность, на которую падают солнечные лучи: песок, камень, растительность, вода, снег. Они неодинаково поглощают и сохраняют солнечное тепло.

Таким образом, мы видим, что климат зависит от очень многих условий, без знания которых невозможно объяснить все разнообразие климатов, которые встречаются на Земле.



Самым холодным местом в Северном полушарии считается Оймякон.

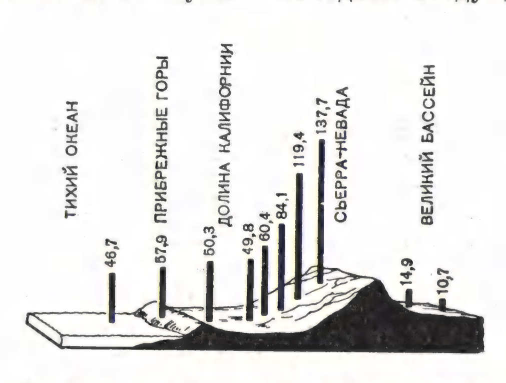
САМЫЕ ХОЛОДНЫЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

Самая низкая температура на земном шаре — 87°,4 была зарегистрирована 25 августа 1958 г. в Антарктиде на научно-исследовательской станции Восток (см. стр. 504).

Самым холодным местом в Северном полушарии раньше считали район Верхоянска в Якутии. Сорок дней в году здесь не восходит солнце. Зимнее небо почти всегда ясно, снежный покров не превышает 15—20 *см*. Земля промерзает на большую глубину. Весь январь стоят 50-градусные морозы. В 1892 г. мороз в Верхоянске достигал 69°,8. Температуру там приходится измерять спиртовыми термометрами: ртуть замерзает при—39°. Спасаясь от мороза, звери и птицы перекочевывают на юг.

Зимой в районе Верхоянска очень тихо. Тишина здесь нарушается лишь своеобразными гулкими выстрелами — это лопаются от стужи скалы, лед на реке или деревья в тайге. Люди почти не выходят из домов. Мороз обжигает кожу, волосы делаются ломкими, при выдыхании пар с хрустом мгновенно превращается в мельчайшие кристаллики льда. Поэтому окружающую Верхоянск долину назвали «полюсом холода».

Лето в этом районе короткое, но солнце светит круглые сутки. Верхний слой почвы оттаивает и покрывается ковром из трав и ягод. Оживает тайга, просыпается в берлоге медведь, бродят в чаще волки, лисицы, росомахи, горностаи, зайцы; порхает множество птиц; появляются тучи комаров. В июле температура иногда достигает +34°.



На этой схеме показано, как влияют горы на количество выпадающих осадков. Число осадков дано в сантиметрах. Если на побережье выпадает 46,7 см, то за горами Сьерра-Невада всего 10,7 см. Понятно, что Великий Бассейн представляет собой настоящую пустыню.

Разница между самой высокой и самой низкой температурами в Верхоянске составляет 104°. Континентальный тип климата выражен в этом месте земного шара наиболее резко. В Москве максимальная годовая амплитуда температур около 80°, а на о-ве Яве, расположенном в жарком поясе, она всего лишь 17°.

Советские ученые обнаружили в Якутии местность, где мороз еще сильнее, чем в районе Верхоянска. Это — селение Оймякон. В 1933 г. мороз в Оймяконе достигал — 72°.

Селение Оймякон, расположенное в умеренном поясе, считается ныне самым холодным местом в Северном полушарии. Оймякон лежит на дне глубокой котловины. Холодный воздух, как более тяжелый, со всех сторон стекается в эту котловину по склонам горных хребтов. На дне котловины образуется как бы «озеро холода». В этих местах с поднятием в горы становится не холоднее, а теплее. Это так называемая инверсия температуры, т. е. обратное нормальному распределение температуры воздуха. Явление инверсии может наблюдаться не только в холодную, но и в теплую половину года. Инверсия температуры — обычное явление на востоке нашей страны. Вот почему в Восточной Сибири и в При-

морье, чтобы избежать губительного действия заморозков, предпочитают культивировать растения на вершинах холмов и на склонах возвышенностей.

САМЫЕ ЖАРКИЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

Когда в середине прошлого века в Калифорнии было найдено золото, то тысячи людей устремились туда в погоне за легкой наживой.

Однажды сорок девять золотоискателей, чтобы опередить соперников, решили идти в Калифорнию напрямик, без дороги. Перевалив через несколько горных хребтов, они спустились во впадину, окруженную высокими горами. Здесь было жарко, как в сильно натопленной печи. Слепили глаза сверкающие на солнце снежно-белые пласты соли, желтые песчаные дюны и пурпурные скалы. Солнце жгло немилосердно. Золотоискателей мучила жажда, ноги подкашивались от изнурения. Наконец после долгих поисков им удалось найти русло реки. Но река пересохла. Сюда стекала вода, когда в горах выпадали дожди, теперь же от реки осталась только цепочка маленьких озер и лужиц. Вода оказалась непригодной для питья: от сильного испарения она стала соленой. Нельзя было даже умываться этой водой, так как от нее воспалялась кожа на лице и руках.



Долина Смерти в Калифорнии считается самым жарким местом на Земле.

Большинство золотоискателей погибло. Немногие уцелевшие назвали эту страшную впадину Долиной Смерти.

Долина Смерти оказалась одним из самых жарких мест на Земле. В июле с р е д н я я температура воздуха здесь достигает +39°, а наибольшая +56°,7. Зимой в Долине Смерти иногда бывают морозы. Природа в ней резко отличается от природы окружающей ее местности. Число ясных дней в году здесь доходит до 351. А между тем совсем рядом, за хребтами, расположено побережье Тихого океана — одно из самых дождливых мест в Северной Америке. Долина Смерти — одна из глубочайших в Америке впадин суши: она лежит на 85 *м* ниже уровня моря.

Несмотря на жару и сушь, Долина Смерти не безжизненна. К немногочисленным ручьям приходят на водопой животные: койоты, дикие кошки, мексиканские барсуки. В небе парят соколы, высматривая добычу. Приспособились к этим тяжелым условиям существования и растения. Они добывают воду с большой глубины. Однажды ученые хотели выкопать с корнем маленький кустик. Они вырыли яму глубиной в 5 *м*. Но и на дне ямы корень был еще толщиной с палец и уходил дальше вглубь.

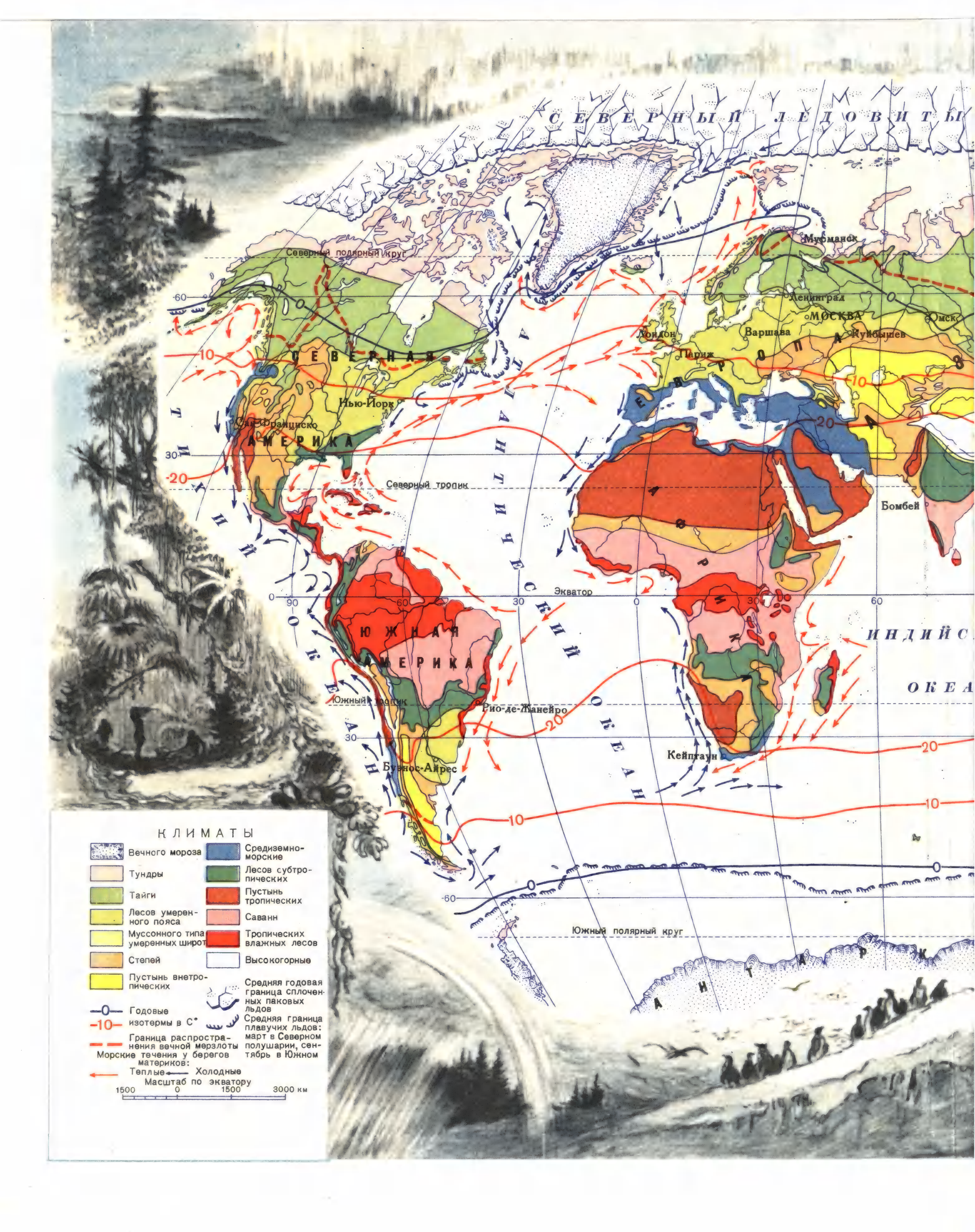
В 1922 г. в Триполи (Африка) была зарегистрирована температура +58°. Это на 1°,3 выше максимальной температуры Долины Смерти.

КЛАССИФИКАЦИЯ КЛИМАТОВ

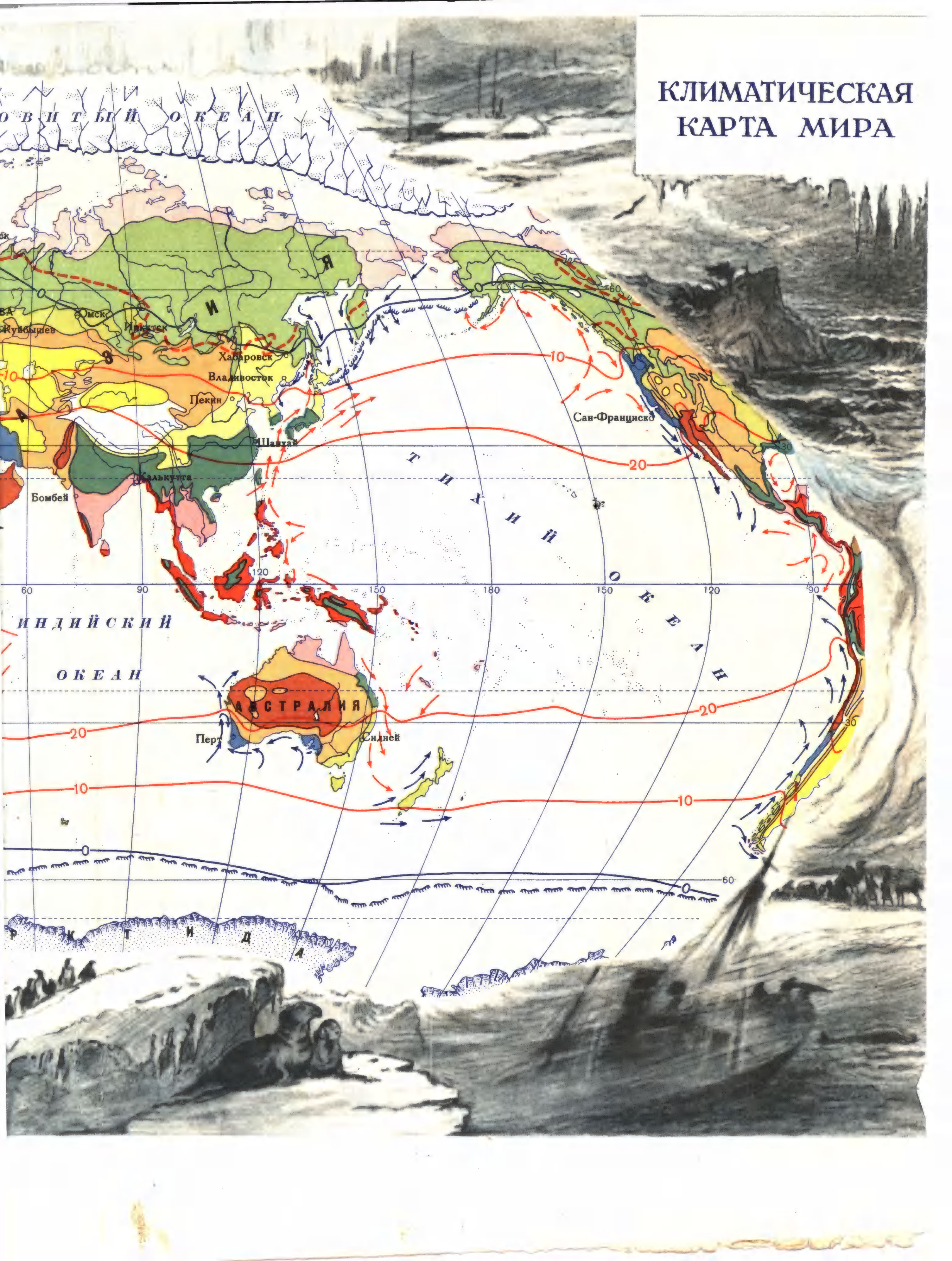
Уже очень давно ученые поделили Землю на пять климатических поясов: северный и южный полярные пояса, два умеренных пояса, ограниченных полярными кругами и тропиками, и тропический пояс вдоль экватора между обоими тропиками.

Эти пять климатических поясов правильнее ограничивать изотермами, так как климаты различаются главным образом по температурному режиму. Принято считать, что жаркий, или тропический, пояс лежит между годовыми изотермами +20°, одна из которых проходит в Южном, а другая в Северном полушарии. Два умеренных пояса располагаются между июльскими изотермами +20° и +10°. Два холодных, или полярных, пояса находятся к северу и к югу от июльской изотермы +10°. В настоящее время ученые выделяют еще пояс вечного мороза, где изотерма самого теплого месяца в году ниже 0°. В Северном полушарии этот пояс лежит севернее 85° с. ш., а в Южном — южнее 65° ю. ш. Однако это деление климатов по поясам очень грубое. Оно не показывает большого разнообразия климатов, которое имеется в пределах каждого пояса.

Климат, как вы знаете, имеет громадное влияние на растительный покров земного шара; поэтому характер растительности лучше всего отражает климат данного места. Учитывая это,



СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫ
Северный полярный круг
Мурманск
Ленинград
МОСКВА
Омск
Лондон
Варшава
Куйбышев
Париж
ЕВРОПА
СЕВЕРНАЯ
АМЕРИКА
Нью-Йорк
Сан-Франциско
ТИХИЙ ОКЕАН
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
Северный тропик
АФРИКА
Бомбей
Экватор
ЮЖНАЯ АМЕРИКА
ИНДИЙС
ОКЕА
Южный тропик
Рио-де-Жанейро
Кейптаун
Буэнос-Айрес
Южный полярный круг
АНТАРК
КЛИМАТЫ
Вечного мороза
Тундры
Тайги
Лесов умеренного пояса
Муссонного типа умеренных широт
Степей
Пустынь внетропических
Средиземноморские
Лесов субтропических
Пустынь тропических
Саванн
Тропических влажных лесов
Высокогорные
Средняя годовая граница сплоченных паковых льдов
Средняя граница плавучих льдов: март в Северном полушарии, сентябрь в Южном
Годовые изотермы в С°
Граница распространения вечной мерзлоты
Морские течения у берегов материков:
Теплые Холодные
Масштаб по экватору
1500 0 1500 3000 км

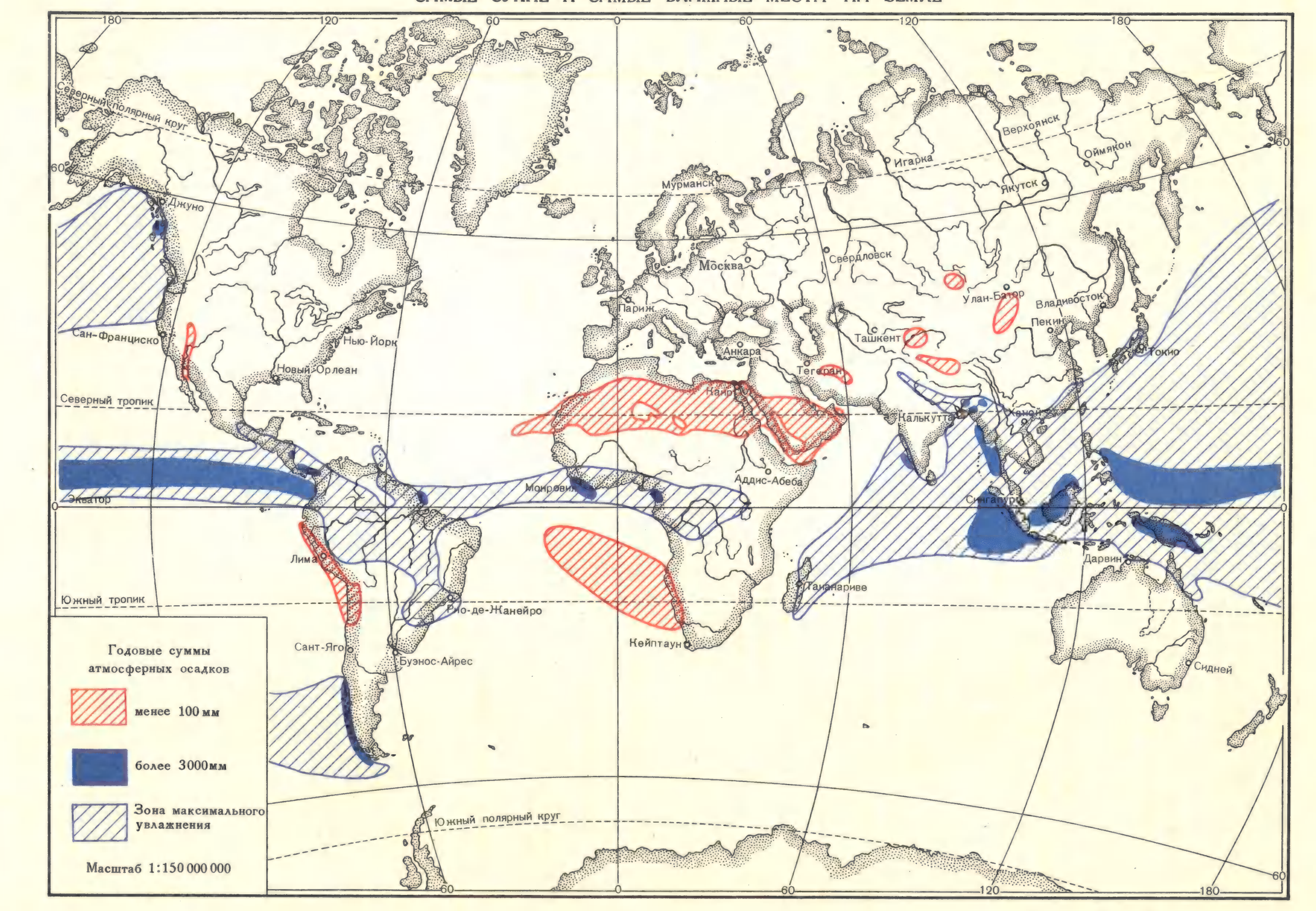


КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА
О В И Т Ы Й О К Е А Н
Я
И
З
Омск
Куйбышев
Иркутск
Хабаровск
Владивосток
Пекин
Шанхай
Калькутта
Бомбей
Сан-Франциско
Т И Х И Й О К Е А Н
И Н Д И Й С К И Й
О К Е А Н
АВСТРАЛИЯ
Перт
Сидней
Д
А
10
20
10
20
10
20
10
0
0
60
90
120
150
180
150
120
90
60
30
30
60

САМЫЕ ХОЛОДНЫЕ И САМЫЕ ТЕПЛЫЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

САМЫЕ СУХИЕ И САМЫЕ ВЛАЖНЫЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

САМЫЕ СУХИЕ И САМЫЕ ВЛАЖНЫЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ



многие ученые классификацию климатов основывают на тесной связи климата с растительностью.

Выдающийся советский ученый Л. С. Берг разработал следующую классификацию климатов Земли. Он выделил две большие группы:

1. Климаты низин.

2. Климаты возвышенностей.

Среди климатов низин Л. С. Берг выделяет одиннадцать типов:

1. Климат тундры—в Арктике и Антарктике.

2. Климат тайги — в СССР, на Скандинавском п-ве и в Северной Америке.

3. Климат лесов умеренной зоны — в СССР, в Западной Европе и в Северной Америке (в области Великих озер).

4. Климат муссонный — на Амуре, в Маньчжурии (Северо-Восточный Китай), Северном Китае, на Южном Сахалине и в Северной Японии.

5. Климат степей — в СССР, Монголии, на западе США, в Австралии и Аргентине.

6. Климат пустынь с холодными зимами — в СССР (пустыни Средней Азии).

7. Климат средиземноморских стран — на Южном берегу Крыма, юге Австралии, Калифорнии. Здесь лето жаркое, а зима хотя и теплая, но дождливая.

8. Климат субтропических лесов— в Южном Китае, Южной Японии, Северной Индии, Закавказье, Южной Африке, Юго-Востоке США и районе Ла-Платы в Южной Америке.

9. Климат пустынь с теплыми зимами — в Сахаре, пустынях Аравии и Австралии, пустыне Атакама в Чили.

10. Климат тропического лесостепья (область саванн) — в Венесуэле, Гвиане, к югу от Амазонки, в тропической Америке, на севере Австралии, на Гавайских о-вах.

11. Климат тропических влажных лесов — в бассейне Амазонки, в восточной части Центральной Америки, на Больших Антильских о-вах, на юге Флориды, в тропической Африке, на Новой Гвинее и на Филиппинских о-вах.

Климаты возвышенностей, как мы уже упоминали, повторяют основные типы климатов низин. Кроме того, на возвышенностях бывает климат вечного мороза.

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

На протяжении длительной геологической истории Земли климат претерпел очень сильные изменения.

Об этом ученые узнали по сохранившимся остаткам ископаемых животных и растений.

В третичный период геологической истории Земли в Гренландии (см. т. 2 ДЭ), ныне покрытой огромной толщей льда, росли лавры, магнолии, дуб, вяз, клен. В это же время у нас в Поволжье росли пальмы.

В следующий — четвертичный — период (начался он примерно миллион лет назад) всюду наступило значительное похолодание. Начался рост ледников. Один из них двигался со Скандинавского п-ва и покрывал большую территорию в Европейской части нашей страны.

Ледники были также в Австралии, Южной Африке и на Новой Гвинее.

В Антарктиде, сейчас покрытой сплошным ледяным щитом, раньше была разнообразная и богатая растительность, из которой образовались залежи каменного угля.

Наука до сих пор еще в точности не выяснила причины таких грандиозных климатических изменений.

То же отчасти можно сказать о менее резких колебаниях климатических условий малого периода (несколько десятков лет). Существует довольно правдоподобная научная гипотеза, объясняющая колебания климата изменением интенсивности солнечного излучения. Примером таких климатических изменений может служить современное потепление Арктики, начавшееся со второго десятилетия XX в. Это потепление проявилось в отступании к северу границы вечной мерзлоты, уменьшении ледовитости арктических морей, проникновении рыб и птиц на север в места, где они раньше совершенно не встречались.

Температура воды, например, в Баренцевом море начиная с 1919 г. повысилась почти на 2°.

За последние годы установлено значительное потепление в Антарктической области земного шара.

О колебаниях климата за несколько сотен и даже тысяч лет можно судить по ширине годовых колец некоторых долго живущих деревьев. Особенно ценны в этом отношении секвойи, возраст которых достигает нескольких тысяч лет.

КЛИМАТОЛОГИЯ

Наука о климате называется климатологией. В ее задачу входит изучение и описание климатов земного шара. Основным материалом для климатологии служат многолетние

наблюдения сети многочисленных метеорологических станций.

Гениальный русский ученый М. В. Ломоносов указывал на необходимость создания широкой сети метеорологических станций во всем мире. В 1753 г. он писал, что морские ветры «свирепость зимнего холода умеряют, принося дождливую погоду». Поэтому же Англия, говорил Ломоносов, «кротчае чувствует зиму, нежели другие Европейские земли, лежащие под тем же с нею климатом». В данном случае под «климатом» Ломоносов подразумевал широту места.

Одним из создателей климатологии был талантливый русский ученый Александр Иванович Воейков (см.стр. 422).

Особенно большое развитие получила климатология в СССР. В советское время не только создано множество новых метеорологических станций, но и проведено много климатологических экспедиций в разные районы нашей страны.

КЛИМАТ И ЧЕЛОВЕК

Климат — одно из важнейших условий, которое должен учитывать человек в своей хозяйственной деятельности и особенно при освоении новых территорий. Зная климат страны и отдельных ее районов, можно планировать распределение культурных растений. Для каждого климатического района можно подобрать культуры, которые дадут наилучший урожай. Однако пассивное подчинение климату было бы ошибкой. Люди научились выводить новые формы растений, приспособленные почти к любым климатическим условиям. Теперь под Москвой растет виноград, хотя эта культура характерна для теплых стран мира. Таких примеров можно привести много.

Большое значение имеет учет климатических условий при прокладывании новых шоссейных и железных дорог, строительстве аэродромов, выборе строительных материалов для промышленных предприятий, теплофикации зданий, в технике строительства и т. д.

Климаты необходимо изучать и для сохранения здоровья человека, используя климатические условия местности в лечебных целях. Например, горный климат и климат приморских районов летом очень полезен больным туберкулезом.

Однако влияние климата на человека ограниченно. Буржуазные ученые в течение многих столетий вопреки истине утверждают, что общественный строй, бедность одних стран и богатство других зависят от географических условий и прежде всего от климата.

Некоторые из них говорят, что в степном климате человек может заниматься только хлебопашеством, в пустынях — овцеводством, в тундре — оленеводством и никакая промышленность там невозможна. Эти их утверждения опровергаются всем опытом хозяйственного развития нашей и других стран.

Человек уже давно вступил в борьбу с неблагоприятными условиями климата. При помощи отапливаемого жилища и одежды он создал себе свой собственный климат — м и к р о к л и м а т. Можно сказать, что начиная с того времени, когда впервые люди научились пользоваться огнем, была одержана решительная победа над климатом и созданы возможности для широкого расселения людей. В больших городах зимой и летом теплее, чем в их окрестностях. В Ленинграде и Москве теплее, чем в их пригородах, на 1° (в среднем за год). Это все равно, как если бы эти города были передвинуты на юг примерно на 150 *км*.

В оазисах Туркмении, созданных искусственным орошением, летом дневная температура на 3—4° ниже, а ночью на 3—4° выше, чем в окружающей пустыне.

В нашей стране ведутся разнообразные работы, улучшающие климат. В недалеком будущем использование атомной энергии откроет перед советскими людьми еще более широкие перспективы по переделке природы и климата.





Почвы и растительность Земли

ПОЧВЫ

Почва — это самый поверхностный, рыхлый, часто тонкий слой земной коры, покрытый растительностью и обладающий плодородием, т. е. способный производить урожай растений. Почва возникла в результате изменения горных пород под воздействием различных организмов в условиях разных климатов и форм рельефа. Почвы так же разнообразны, как и природные условия суши.

Образование почвы, развитие растительности и вообще жизни на Земле неразрывно связаны между собой. Почвы формировались по мере зарождения, развития и деятельности живых организмов. Потребовались многие миллионы лет, прежде чем из первых мельчайших живых существ, так называемых ультрабактерий, развились микроорганизмы, а затем высшие растения и животные.

Многие из микроорганизмов, впервые появившись на Земле, селились, как и теперь, на голых скалах. Кислоты и другие едкие вещества, которые они выделяли, разъедали камни и изменяли их химический состав.

Вслед за микроорганизмами на разрыхленном слое горных пород появлялись и развивались низшие растения — мхи и лишайники. Они продолжали изменять минеральный состав горных пород.

Остатки этих умерших организмов разлагались, и продукты разложения придавали горной породе новые свойства — обогащали ее пищей для новых живых организмов.

Процесс образования почвы усилился с появлением и развитием высших зеленых растений.

которые ежегодно сбрасывают огромную массу отмирающих частей — листьев, побегов, корней. Микроорганизмы — бактерии и микроскопические грибы — разлагают отмершие остатки растений и создают из них новое органическое вещество — перегной. В нем содержится азот, фосфор, калий и много других элементов, необходимых для питания растений. Однако эти элементы не всегда находятся в форме, доступной для усвоения растениями. В таких случаях на помощь приходят многочисленные, но уже другие бактерии. В результате их деятельности, например, белковый азот перегноя превращается в почве сначала в аммиак, азотистую и азотную кислоты, а затем образуется селитра, т. е. азотнокислые соли натрия, кальция, которые поглощаются и усваиваются растениями.

Некоторые бактерии, как например клубеньковые, живущие на корнях бобовых растений, улавливают атмосферный азот и им обогащают почву.

В образовании почвы принимают участие также многие животные — грызуны, дождевые черви, различные насекомые (в том числе муравьи). Они рыхлят почву, способствуют накоплению и разложению в ней органических веществ, которые пропускают через свой кишечник и перемешивают с минеральной массой горной породы.

Так под воздействием микроорганизмов, растений и животных происходит превращение горных пород в почву. Например, лёсс в условиях разнотравно-ковыльных степей преобразовался в богатый перегноем чернозем, а морена (отложения ледника) и пески в условиях хвойных и смешанных лесов — в подзолистую почву.

Образовавшись под воздействием живых существ, почва сама стала важнейшим источником жизни. В почве сосредоточены мириады различных микроорганизмов, и она дает жизнь растениям, питающим человека и большую часть животных. Почва — величайшее богатство, которым владеет человечество. Это богатство надо охранять, беречь, умело и разумно пользоваться им, а для этого, прежде всего, нужно знать почву.

Поверхность материков земного шара почти сплошь покрыта почвами (за исключением немногих мест — Антарктиды, высоких гор и некоторых пустынь).

Основатель науки о почве великий русский ученый Василий Васильевич Докучаев первый описал почву как особое тело природы, которое развивается в зависимости от многих условий.

СТРУКТУРА ПОЧВЫ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Основное свойство почвы — плодородие, т. е. способность производить урожаи растений. Это отличает почву от горной породы, бесплодного камня. Плодородная почва содержит достаточный для развития растений запас пищи и влаги. В ней свободно циркулирует воздух, необходимый для жизнедеятельности почвенных бактерий и дыхания корневой системы растения. Всем этим располагает почва, имеющая комковатую или зернистую структуру [1], как например черноземы и близкие к ним почвы. Верхний, перегнойный слой структурной почвы состоит из прочных комочков размером от 1 до 10 *мм* (от просяного зерна до горошины). В такой почве хорошо удерживается вода и воздух. Перегной разлагается только на поверхности комочков, и образуемые при этом минеральные соли, необходимые для растений, расходуются постепенно. «Каждый комок служит как бы сберегательной кассой, которая мешает почве сразу растратить все свои богатства»,— говорил известный русский ученый В. Р. Вильямс. Вопросам сохранения плодородия много внимания уделяли в своих работах выдающиеся русские агрономы-почвоведы П. А. Костычев и В. Р. Вильямс, создавшие травопольную систему земледелия.

По этой системе в севооборот вводится посев многолетних трав. При высоком урожае в условиях достаточного увлажнения травы создают прочную комковатую структуру почвы и обогащают ее органическими веществами. Так, например, многолетние злаки — тимофеевка, житняк — своими корнями расчленяют почву на комочки и способствуют улучшению ее структурности. Многолетние бобовые — клевер, люцерна — способствуют накоплению в почве азота, а также кальция, который скрепляет структурные комочки, делает их более прочными.

Разумно используя почву, человек может не только сохранить ее, но и улучшить — поднять ее плодородие.

Хищническое или неумелое пользование почвой истощает и разрушает ее, а истребление лесов приводит к разрушению структуры, иссушению и распылению почвы.

ЭРОЗИЯ ПОЧВ И БОРЬБА С НЕЙ

Разрушение структуры почвы ведет к большим бедствиям. Распаханная почва, потеряв-

[1] Структура — строение.

шая структуру, легко поддается смыву весенними талыми водами и дождями. Ветры сдувают верхний, самый плодородный слой земли и развеивают его. В результате этого на полях постепенно обнажается горная порода, на которой образовалась почва, и плодородие почвы падает. На равнинах под действием воды сначала появляются небольшие бороздки; затем они растут, размываются и превращаются в громадные овраги. *Процесс размыва и сноса водой почв называется эрозией почв.*



На месте лесов и полей образовалась пустыня (США).

Эрозия почв — страшный бич сельского хозяйства. При низком уровне земледелия эрозия почв принимает размеры стихийного бедствия. Эрозия не только способствует иссушению почв, но и разрушает их. Эрозией почв охвачены поля во многих капиталистических странах. Тысячи больших и малых оврагов, оставшиеся в наследие от помещичьей России, бороздят равнины некоторых областей нашей страны. Они отняли у сельского хозяйства около пяти миллионов гектаров плодородной земли.

Почва легче всего поддается разрушению в широко распаханных степях, в открытой лесостепной полосе, на безлесных горах и в предгорьях.

В. В. Докучаев, изучавший поля черноземной полосы, обратил особое внимание на разрушение и истощение плодородных почв, созданных здесь самой природой. Он разработал ряд мер, предупреждающих и прекращающих истощение и эрозию почв. Ученый считал, что лес — самый лучший защитник почвы от ее разрушения. В 1892 г. он посадил в Каменной степи (Воронежская обл.) лесные полезащитные полосы, создал опытное хозяйство (ныне Институт земледелия Центрально-Черноземной полосы, носящий его имя). Богатый, более чем полувековой опыт этого хозяйства в наше время положен в основу борьбы с эрозией почв.

Травы улучшают почву и восстанавливают ее плодородие. Сельскохозяйственные культуры, посеянные после многолетних трав, дают высокие урожаи. Кроме того, многолетние травы используются колхозами и совхозами на корм скоту.

Изучая почвы, ученые открыли географические закономерности в их распределении на земном шаре. Так, В. В. Докучаев установил, что на равнинах почвы располагаются, в зависимости от климата и растительности, широкими полосами — зонами. Границы этих полос совпадают с зонами растительности. В горных странах такая смена типов почв зависит от высоты гор и подчинена вертикальной зональности.

В своем труде «Учение о зонах природы» он писал: «Раз все важнейшие почвообразователи располагаются на земной поверхности в виде поясов или зон, вытянутых более или менее параллельно широтам, то неизбежно, что и почвы — наши черноземы, подзолы и проч. — должны располагаться по земной поверхности зонально, в строжайшей зависимости от климата, растительности и проч.».

В. В. Докучаев установил, что каждой местности свойственна своя почва, свой **почвенный тип**, что почва — не только неотъемлемая часть природного ландшафта, но и как бы его «зеркало».

На образование разновидностей почв влияют многие условия. В их числе: материнская порода, т. е. горная порода, на которой формируется почва, рельеф местности, степень увлажнения, характер и состав растительности, микроклимат и др.



Десятки тысяч гектаров тундры советские люди превратили в плодородные поля, плантации и огороды. С этого поля в Хибинах близ города Кировска собирают высокие урожаи капусты.

ПОЧВЫ ТУНДРЫ

Северные окраины Европы, Азии и Америки занимает т у н д р а. В Южном полушарии она встречается только на некоторых антарктических островах.

Наиболее распространенные почвы тундры — б о л о т н ы е, с небольшим торфянистым слоем. В лесотундре — б о л о т н о - п о д з о л и с т ы е, приближающиеся к почвам северной части таежной зоны.

В образовании почв, как и всего природного облика тундры, огромное значение имеет вечная мерзлота. *Вечной мерзлотой называют слой грунта, который постоянно в течение тысячелетий остается промерзшим и оттаивает на небольшую глубину только на короткий летний период.*

Слой вечной мерзлоты, не оттаивающий летом, залегает в тундре на небольшой глубине: иногда 10—20 *см*, чаще 30—40 *см* и в отдельных случаях — на глубине метра. Толщина мерзлотного слоя, или мощность вечной мерзлоты, разнообразна. Чаще всего она измеряется метрами, но в отдельных случаях доходит до десятков и сотен метров.

Слой вечной мерзлоты водонепроницаем, он задерживает на себе воду оттаивающего летом верхнего слоя почвы и летних атмосферных осадков. Поэтому почва здесь постоянно переувлажнена, а близко расположенная мерзлота сильно охлаждает ее в течение всего летнего периода.

В тундре короткое, прохладное, большей частью пасмурное лето и очень длинная, ветреная и морозная зима.

В условиях сурового климата и влажной, никогда не просыхающей холодной почвы в тундре растут самые неприхотливые растения— различные мхи и лишайники. Они пестрым мягким ковром покрывают тундру. Среди мхов встречаются кустарники карликовой ивы и березы. Деревья появляются лишь в южной полосе — лесотундре — и проникают на север по долинам рек, где ветры не так жестоки и мерзлота залегает не так близко к поверхности.

Осушенные, хорошо обработанные и удобренные тундровые почвы дают высокие урожаи овощей и кормовых трав.

В годы Советской власти в тундре появились промышленные предприятия, возникли города и поселки, вокруг которых стали разводить огороды и сеять кормовые травы. Появились колхозы и совхозы, которые получают хорошие урожаи ячменя, овса, капусты, картофеля и других огородных культур.

ПОЧВЫ ХВОЙНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

К югу от тундры на многие сотни километров раскинулось зеленое море лесов. Это т а - е ж н а я з о н а. В СССР она тянется широкой полосой с запада на восток, в Западной Европе занимает Скандинавский п-ов, в Америке — Канаду и прилегающие к ней части США.

На севере растут главным образом хвойные леса, на юге — смешанные, хвойно-лиственные. В речных долинах и на равнинах лесной полосы много болот и лугов. Травянистые растения в хвойных лесах почти не находят себе приюта. Зато здесь пышно разрастаются различные мхи, полукустарники и травянистые тенелюбивые растения: черника, брусника, папоротник и др.

Почвы таежной зоны п о д з о л и с т ы е. Так их называют потому, что они очень светлые, пепельно-серые, похожие на золу.

Отмершие части деревьев, кустарников и мхов под густым сомкнутым покровом леса разлагаются; при этом образуются органические кислоты, растворимые в воде. Они легко вымываются, а вместе с ними из почвы вымываются и полезные для растений вещества. Таким образом, в верхнем слое подзолистой почвы не накапливается ни перегноя, ни растворимых солей, поэтому он беден питательными веществами. Толщина, или мощность, этого слоя 20—30, а иногда и 35 *см*. Состоит он главным

образом из тончайшей кварцевой пыли и кремнезема, чем и объясняется его светлый, пепельно-серый цвет. В подзолистой почве отсутствует комковатая структура: без перегноя и кальция она не может образоваться. Органические кислоты, которые образуются при разложении древесных и моховых остатков, делают почву кислой.

Эти природные свойства почвы неблагоприятны для развития культурных растений, и агротехника разработала ряд мер, в том числе известкование, которые улучшают подзолистые почвы для земледелия.

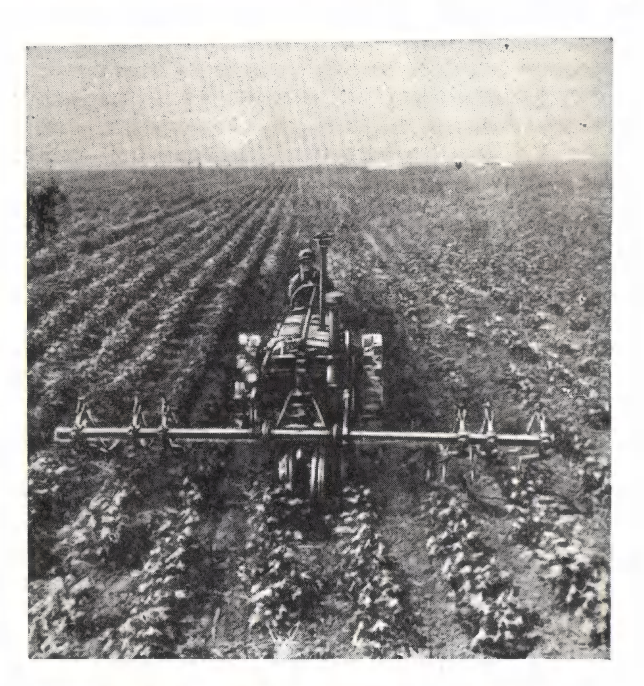
В таежной зоне Восточной Сибири широко распространена вечная мерзлота. Она залегает здесь несколько глубже, чем в тундре, и хотя она охлаждает почву, но не мешает развитию лесной растительности. Растения тайги приспосабливаются к мерзлоте: у деревьев развивается неглубоко проникающая в почву корневая система.

На юге лесной зоны тайга сменяется хвойно-лиственными лесами. Здесь на поверхность почвы проникает больше света, и в лесах появляются травянистые растения. Наиболее характерные из них — кисличка, копытень, звездчатка.

Травянистые растения смешанных лесов обычно растут очень близко друг к другу и своими корнями образуют прочную дерновину. Отмирающие и перегнивающие части ее обогащают верхний слой почвы темным **перегноем**. Поэтому почвы здесь имеют сверху дерновый перегнойный слой буровато-серого цвета, а под ним — подзолистый. Эти почвы называют **дерново-подзолистыми**. Они менее кислы, чем подзолистые почвы, и в верхнем, дерновом слое содержат питательные вещества. Чем толще дерновый слой, тем тоньше



Леса, луга, поля на дерново-подзолистых почвах в окрестностях Москвы.



Нарезка борозд культиватором-окучником на колхозных полях.

подзолистый, и наоборот. В хорошо развитом дерновом слое может образоваться комковатая структура.

Дерново-подзолистые почвы по мощности дернового и подзолистого слоя делят на дерново-слабоподзолистые, -среднеподзолистые и -сильноподзолистые.

Слабоподзолистые почвы наиболее благоприятны для земледелия.

Для улучшения структуры, понижения кислотности и повышения урожайности подзолистых и дерново-подзолистых почв широко используют навоз и минеральные удобрения (известь и др.). С этой же целью зерновые и технические культуры чередуют в севообороте с многолетними травами — клевером и тимофеевкой.

СЕРЫЕ И БУРЫЕ ПОЧВЫ ЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

К югу от зоны тайги располагается полоса лиственных лесов и лесостепи.

Почвы этой зоны значительно богаче и плодороднее таежных. Они имеют более темный мощный перегнойный слой. Подзолистость сравнительно невелика, кислотность незначительна. Называются они **серыми лесными почвами**. Эти почвы переходные от дерново-подзолистых почв к чернозему.

Если в дубовом лесу выкопать яму, то под верхним темно-серым слоем можно обнаружить почву, состоящую из мелких серых комков, которые легко отделяются друг от друга и рассыпаются в массу комочков величиной в 1—2 *см*. Это и есть серая лесная почва. Она обладает довольно благоприятной структурой для земледелия и значительно плодороднее подзолистой. Однако запасов питательных веществ в серых лесных почвах немного, и они сравнительно быстро истощаются. Прочность структурных комков этих почв невелика, и при низкой агротехнике они легко разрушаются.

Районы серых лесных почв в СССР используются под сельское хозяйство с глубокой древности. В результате мелкого крестьянского землепользования при очень низкой агротехнике эти почвы сильно истощились и разрушились атмосферными водами.

Крестьяне пахали свои узенькие делянки как придется, и часто борозды на пашне шли вдоль склона. Дождевые и талые снеговые воды легко превращали борозды в промоины, а затем и в овраги. Теперь на землях колхозов и совхозов широко применяется вспашка поперек склонов. Это задерживает и ослабляет силу текучих поверхностных вод.

Большое значение в борьбе со смывом пахотного слоя имеет закрепление склонов травами. Комковатая структура почвы, которая образуется многолетними травами, предохраняет верхний плодородный слой от смыва.

В борьбе с эрозией почв здесь весьма полезны также полезащитные лесные насаждения. Они регулируют поверхностный сток воды, преграждают ему путь и предотвращают размывы почвы.

Кроме СССР, серые лесные почвы распространены в Северной Америке (на юге Канады).

В более влажных и теплых климатических условиях образуются близкие к серым лесным почвам б у р ы е л е с н ы е п о ч в ы. Они формируются главным образом под буковыми лесами и широко распространены в Западной Европе, Северо-Восточном Китае и на Атлантическом побережье Северной Америки. При правильной обработке бурые лесные почвы дают высокие урожаи.

Под жестколистными лесами (см. стр. 182—183) в областях с сухим летом и влажной зимой образуются к о р и ч н е в ы е и подзолисто-коричневые п о ч в ы. Они богаты перегноем и обладают значительным плодородием.

Под перегнойным слоем этих почв часто наблюдаются выделения углекислой извести.

Коричневые почвы распространены по берегам Средиземного моря и на Тихоокеанском побережье Северной Америки. Они широко используются под зерновые, виноград, табак и другие культуры.

В СССР небольшие площади бурых лесных и коричневых почв есть на Южном берегу Крыма, в Грузии и в Азербайджане.

ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ СТЕПИ

Южнее лесостепи раскинулась ч е р н о з е м н а я п о л о с а. Она тянется по Европейской и Азиатской частям Советского Союза с запада на восток до р. Оби и далее на юго-восток. К востоку от Оби на территории СССР чернозем встречается лишь отдельными участками. В Западной Европе чернозем имеется на Средне-Дунайской низменности, в так называемых Венгерских пуштах.

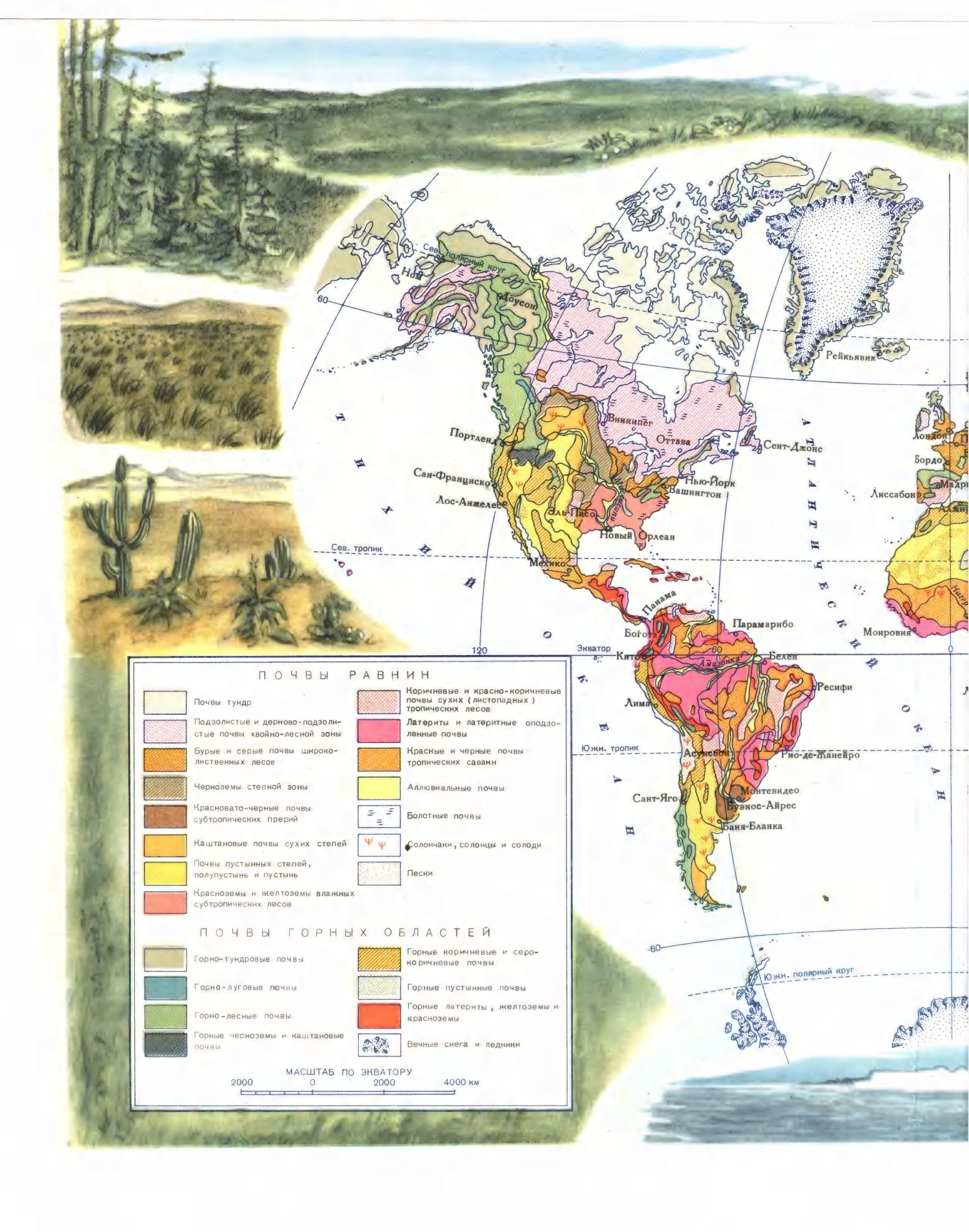
В Северной Америке чернозем залегает полосой, которая тянется с севера на юг вдоль правобережья р. Миссисипи — в районе прерий. В Южной Америке, в Аргентине и частью на юге Уругвая он занимает значительную площадь степей — пампу.

В Советском Союзе черноземная полоса — главная житница страны. Русский степной чернозем — богатейшие в мире плодородные почвы. В течение нескольких столетий почти без удобрения они давали высокие урожаи пшеницы, ржи, ячменя, овса, сахарной свеклы и других культур.

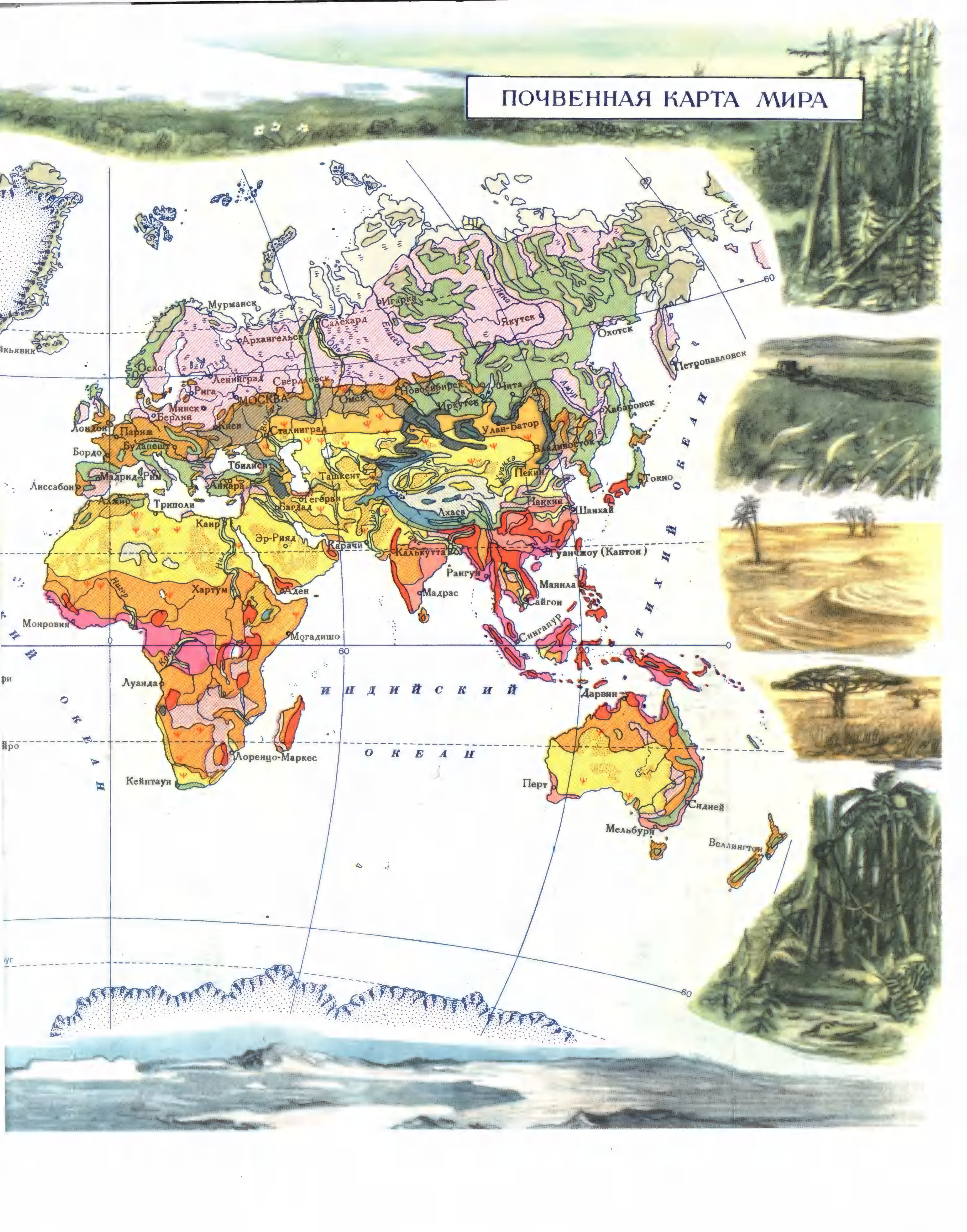
Чернозем образовывался на протяжении многих веков. В степной полосе, главным образом на лёссах и лёссовидных породах, богатых углекислой известью, произрастали дикие степные травы. Отмирая, они перегнивали и обогащали почву перегноем и питательными веществами: азотом, фосфором, калием и кальцием.

В целинных и залежных степях черноземной зоны растут различные виды ковылей, типец (типчак), желтая люцерна, морковник, таволжанка шестилепестная, некоторые виды полыни. Все эти растения образуют густой, сомкнутый, сплошной растительный покров.

Чернозем отличается от других почв очень темной, иногда почти черной, окраской, мелкозернистой, комковатой структурой и большой мощностью перегнойного слоя. Темная окраска во многих черноземах сохраняется даже на глубине 50—80 *см*, а на Кубани до 1—1,5 *м*. В чернозем легко проникают вода и воздух, а комковато-зернистая структура предохраняет почву от испарения воды. Сочетание четкой, прочной структуры с богатым запасом



ПОЧВЫ РАВНИН
Почвы тундр
Подзолистые и дерново-подзолистые почвы хвойно-лесной зоны
Бурые и серые почвы широколиственных лесов
Черноземы степной зоны
Красновато-черные почвы субтропических прерий
Каштановые почвы сухих степей
Почвы пустынных степей, полупустынь и пустынь
Красноземы и желтоземы влажных субтропических лесов
Коричневые и красно-коричневые почвы сухих (листопадных) тропических лесов
Латериты и латеритные оподзоленные почвы
Красные и черные почвы тропических саванн
Аллювиальные почвы
Болотные почвы
Солончаки, солонцы и солоди
Пески
ПОЧВЫ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ
Горно-тундровые почвы
Горно-луговые почвы
Горно-лесные почвы
Горные черноземы и каштановые почвы
Горные коричневые и серо-коричневые почвы
Горные пустынные почвы
Горные латериты, желтоземы и красноземы
Вечные снега и ледники
МАСШТАБ ПО ЭКВАТОРУ
2000 0 2000 4000 км
Сев. полярный круг
Ном
Доусон
60
Рейкьявик
Виннипег
Оттава
Портленд
Сент-Джонс
Сан-Франциско
Нью-Йорк
Вашингтон
Лос-Анжелес
Эль-Пасо
Новый Орлеан
Сев. тропик
Мехико
Панама
Богота
Парамарибо
Монровия
Экватор
Кито
Белен
Амазонка
120
60
0
Ресифи
Лима
Южн. тропик
Асунсьон
Рио-де-Жанейро
Монтевидео
Буэнос-Айрес
Сант-Яго
Баия-Бланка
-60
Южн. полярный круг
Лондон
Бордо
Лиссабон
Тихий океан
Атлантический океан



ПОЧВЕННАЯ КАРТА МИРА
Мурманск
Игарка
Салехард
Архангельск
Осло
Ленинград
Свердловск
Рига
МОСКВА
Минск
Берлин
Киев
Лондон
Париж
Будапешт
Бордо
Сталинград
Новосибирск
Омск
Иркутск
Чита
Якутск
Охотск
Петропавловск
Хабаровск
Улан-Батор
Владивосток
Тбилиси
Мадрид
Рим
Лиссабон
Анкара
Алжир
Триполи
Тегеран
Ташкент
Багдад
Пекин
Токио
Нанкин
Шанхай
Лхаса
Каир
Эр-Рияд
Карачи
Калькутта
Гуанчжоу (Кантон)
Рангун
Манила
Мадрас
Сайгон
Аден
Хартум
Монровия
Могадишо
Сингапур
Луанда
Дарвин
Лоренцо-Маркес
Кейптаун
Перт
Сидней
Мельбурн
Веллингтон
Лена
Енисей
Обь
Амур
Волга
Нил
Нигер
Конго
Хуанхэ
Ганг
ТИХИЙ ОКЕАН
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН
60
0
60
120



Почва пустыни.



Красно-бурая почва.



Краснозем.



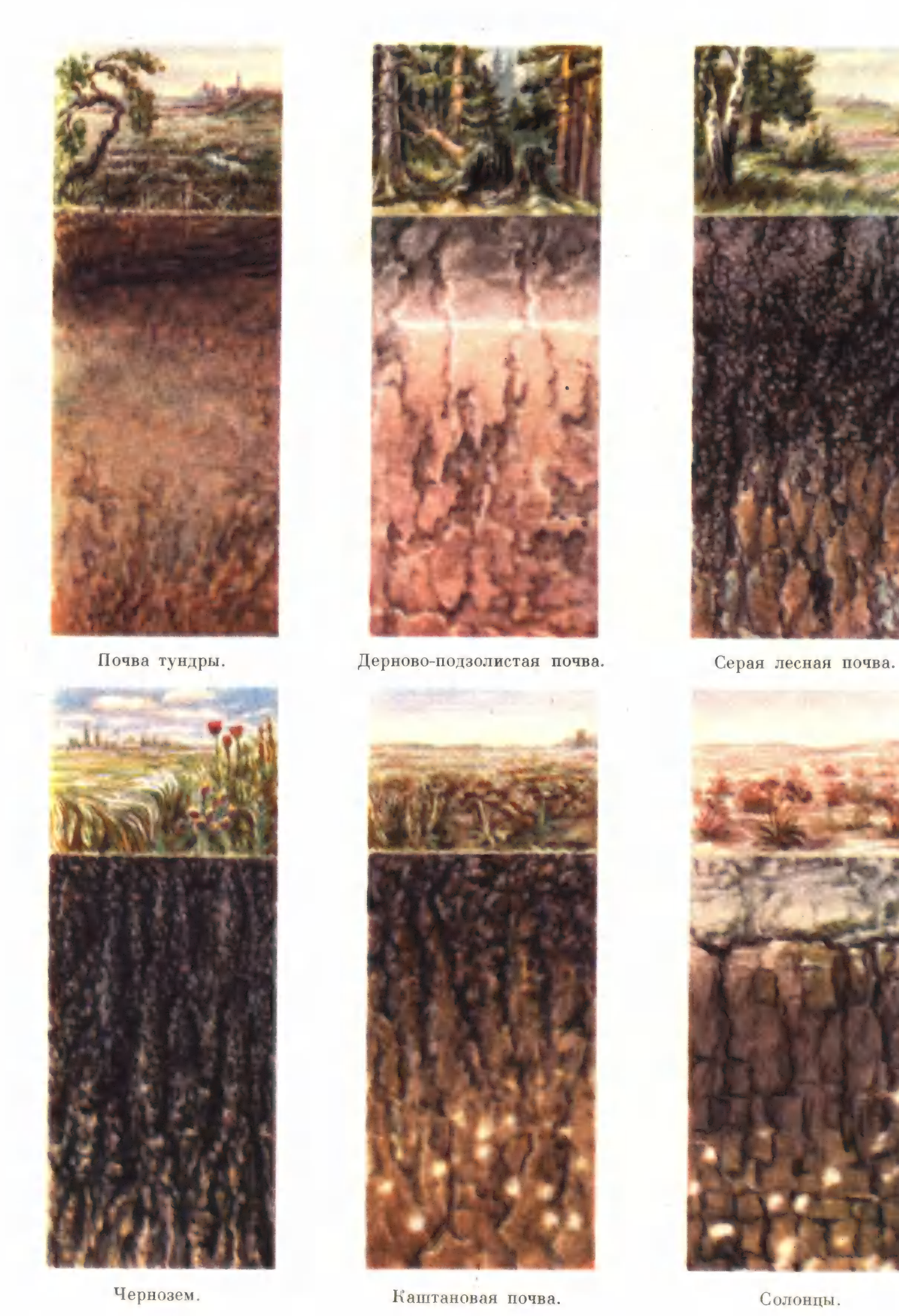
Аллювиальная почва.



Горно-луговая почва.



Горно-лесная почва.



Почва тундры.

Дерново-подзолистая почва.

Серая лесная почва.

Чернозем.

Каштановая почва.

Солонцы.

питательных веществ делает черноземную почву высокоплодородной.

Черноземные почвы степной зоны СССР при ее огромной протяженности неодинаковы. С нарастанием континентальности климата, его засушливости они становятся беднее перегноем и менее мощными.

Разновидности, или, как их называют, подтипы, черноземов особенно ярко представлены в пределах Европейской части СССР. Они простираются здесь с севера на юг полосой шириной около 600 *км*.

У северной границы степной полосы среди серых лесных почв лесостепи встречаются пятна северных, или выщелоченных, черноземов. Перегнойный слой их неглубок, они светлее и не отличаются высокой прочностью структуры.

Южнее расположены мощные черноземы, их часто называют тучными. Тучные черноземы имеют 10—12% и более перегноя; структура их зернистая, четкая и прочная. Это самые плодородные черноземные почвы. Осадков в этой зоне выпадает больше, чем в южных степях, и засухи бывают реже.

Еще южнее мощные черноземы сменяются обыкновенными, или средними, черноземами. От тучных черноземов они отличаются меньшим содержанием перегноя и меньшей глубиной этого слоя. Все же обыкновенные черноземы имеют хорошую структуру и богаты питательными веществами.

Еще дальше на юг средние черноземы сменяются южными малоперегнойными; среди них нередко встречаются пятна солонцов. Интересно отметить, что еще южнее этой полосы, на Кубани и в степях Приазовья, опять залегают мощные богатые черноземы, получившие название приазовских.



Уборка урожая самоходным комбайном на полях Украины.

Черноземы относятся к самым плодородным почвам, но урожай на них иногда бывает низким. Урожайные годы здесь чередуются с неурожайными.

Объясняется это засухами, которые часто повторяются в черноземной полосе.

Засухи и их спутник — голод были в царской России обычным явлением. В 1891 г. в России от сильной засухи был неурожай. От голода погибло несколько миллионов человек. В.В.Докучаев предложил для борьбы с засухой сажать вокруг полей защитные лесные полосы, а в оврагах и балках устраивать пруды.

Другой русский ученый — П. А. Костычев в дополнение к этим мерам советовал для повышения плодородия черноземных почв сеять многолетние травы, задерживать снег и талые воды на полях, сеять озимые по пару. Паровое поле, или пар,— это пашня, оставленная без посева. В течение весны и лета чистый пар несколько раз пашут и боронуют (черный пар начинают обрабатывать еще осенью), чтобы очистить почву от сорняков и сохранить влагу. В августе пар засевается озимой рожью или пшеницей.

В настоящее время засуха в черноземной зоне не приносит такого большого вреда сельскому хозяйству. Приемы обработки почвы, севообороты, способы посева устанавливаются с учетом местных особенностей: качества чернозема, климата, эрозии почв и пр. Для борьбы с засухой и эрозией почв широко практикуются полезащитные лесонасаждения, устраиваются пруды и сооружаются водоемы.

Степная зона с ее богатыми почвами всегда являлась основным фондом земледелия нашей страны. В последние годы по специальному

решению правительства здесь было вновь освоено более 30 млн. гектаров залежных и целинных земель.

Передовые колхозы и совхозы, применяя правильную агротехнику, выращивают на черноземах высокие урожаи зерновых, технических и других культур.

КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ СУХОЙ СТЕПИ

Чем дальше на юг и юго-восток, тем беднее растительность степи. Здесь не хватает влаги. Вместо высоких ковылей, морковника, степной осочки, таволжанки растут засухоустойчивые растения: типец, тонконог, змеевка, житняк. Травянистый покров становится несколько разреженным.

Под палящими лучами летнего солнца южная степь быстро выгорает. Сравнительно небольшое количество отмирающих остатков растений быстро разлагается, и перегноя в почве накапливается немного. В верхнем слое почвы сухой степи всего от 3 до 5% перегноя.

Почвы сухой степи светлее чернозема и имеют коричневатый оттенок, похожий на цвет спелых каштанов. В. В. Докучаев назвал их каштановыми. Толщина слоя каштановой почвы невелика, обычно не превышает 40—50 *см*, комковатая структура грубее, чем у черноземов, и не имеет их прочности. Каштановые почвы имеют достаточный запас питательных веществ, однако недостаток влаги и сухость климата затрудняют их использование.

Самое главное в земледелии каштановой зоны — накопление в почве влаги.

При правильной обработке, влагозадержании и своевременной вспашке на целинных и залежных землях сухих степей получают хорошие урожаи.

На орошаемых каштановых почвах можно выращивать очень высокие урожаи пшеницы, хлопка, риса, свеклы и других культур.

Среди каштановых почв часто встречаются солонцы. В солонцовых почвах на глубине 20—30 *см*, иногда и глубже, лежат легко растворимые в воде вредные для растений соли. Верхние слои солонцов имеют неблагоприятную для растительности структуру — твердые столбовидные глыбы.

Поэтому солонцовые почвы мало пригодны под пашни и используются как пастбища для скота.

В Северной Америке каштановые почвы имеются в сухих прериях, а в Южной — охватывают всю Патагонию и юго-западную засушливую часть пампы. В Африке они расположены узкой полосой южнее Сахары и на юге материка, в Австралии — на юге.

ПОЧВЫ ПУСТЫНЬ

Почвы пустынь большей частью светлые. Произрастающая на них растительность приспособлена к тяжелым — жарким и безводным — условиям жизни: это солянки, мирящиеся с засолением почвы, низкорослые кустарнички с очень длинными корнями и растения-эфемеры (см. стр. 180). Растительный покров пустынь изрежен. Летом, когда начинается зной, почва и растения высыхают.

От высокой температуры растительные остатки в пустыне как бы сгорают, и перегной образуется в ничтожных количествах. Вот почему почва пустынь отличается очень светлой, иногда почти белой, окраской. Белая окраска почвы частично зависит также от накопления в ней извести, которая образуется при выветривании



Полив посева хлопчатника в колхозе «Полярная звезда», Ташкентской области.

горных пород и от разложения растений. Светлые почвы пустынь в зависимости от окраски называют **сероземами** или **серобурыми почвами**. Такие почвы распространены в наших среднеазиатских пустынях.



Полынная полупустыня в Прикаспийской низменности.

В некоторых пустынях и субтропических пустынно-степных областях верхний слой почвы имеет красноватую окраску. Это **красноцветные** и **красно-бурые почвы**. Такую окраску им придают окислы железа, утратившие в условиях жаркого, сухого климата значительное количество воды.

В пустыне много солончаков; на их поверхности выступают чаще всего хлористые и сернокислые соли натрия и кальция, а также сода. Они накапливаются в почвах в результате химического выветривания и разложения отмирающих растений. Эти соли очень вредны для растений. Если хлористые или сернокислые соли содержатся в почве хотя бы в долях процента, культурные растения не развиваются. Водорастворимые соли к поверхности солончаков приносятся близко залегающими подземными водами; часто в пустынях и пустынных степях подземные воды засолены. Испаряясь, грунтовые воды поднимаются по капиллярам и выносят соли в верхние слои почвы. Так образуются солончаки. Среди незасоленных почв они располагаются пятнами, занимают иногда большие площади и мешают использованию плодородных земель. Большие пространства в пустынях заняты подвижными песками.

На орошенных пустынных серо-бурых и сероземных почвах растут ценные растения: хлопчатник, пшеница, рис, виноград, абрикосы, яблони, шелковица (тутовое дерево), гигантское сорго (джугара́). На орошаемых землях Узбекистана, Туркменистана и Таджикистана можно снимать с одного участка два урожая в год.

За пределами Советского Союза пустынями заняты обширные территории: в Северной Африке — Сахара и Ливийская пустыня, в Южной Африке — пустыня Калахари, в Азии — Гоби и Аравийская. Значительна площадь пустынь в Австралии, в Северной и Южной Америке.

ПОЧВЫ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ И ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Тропическая зона занимает обширные пространства в Африке, Южной Азии, Северной Австралии, в Центральной и Южной Америке. Под саваннами и зимнезелеными лесами формируются **красно-бурые** и **черные почвы**. Под влажными тропическими лесами и отчасти под лесами лаврового типа — **красноземы**, **желтоземы** и **латеритные почвы**. (Название «латеритный» происходит от латинского слова «латер» — кирпич.)



Растрескавшаяся глинистая поверхность пустыни.

Красно-бурые и черные почвы саванн занимают обширные площади в Африке. Есть они в Индокитае, Индии и в Южной Америке. Эти почвы покрыты тропической травянистой растительностью и редкими деревьями.

Черные почвы саванн западного и центрального Индостана известны под местным названием регур, или черных хлопковых почв.

Подобно чернозему, они имеют темноокрашенный перегнойный слой. Во влажном состоянии они очень вязкие. На этих почвах очень высокие урожаи дает хлопчатник и другие технические культуры. В сухое время на черных хлопковых почвах образуются большие трещины.

Красноземы и латеритные почвы распространены в экваториальной Африке (бассейн р. Конго), в Южной Америке (бассейн р. Амазонки) и в юго-восточной Азии. Они часто имеют большую мощность, иногда достигая десятков метров. Латеритные почвы пронизаны крупными пустотами — порами, по которым легко проникают воздух и вода.



Бамбуковая роща на латеритных почвах близ Чаквинских чайных плантаций в Грузинской ССР.

Окраска красноземов и латеритов красная, розовая и пятнистая. В красный цвет почву окрашивают окислы железа, а в белый и желтоватый — окислы алюминия.

В латерите нередко скапливается так много соединений железа и алюминия, что в некоторых местах эта почва используется как руда для выплавки металлов.

На латеритах растут густые первобытные вечнозеленые тропические леса. Хотя в них образуется большое количество отмирающих органических остатков, но разлагаются эти остатки очень быстро; перегной не успевает накапливаться и вымывается из почвы сильными тропическими ливнями. Поэтому красноземы и латеритные почвы бедны питательными веществами, и под посевы надо вносить удобрения. Сеют на этих почвах главным образом рис, а между полями сажают кокосовые пальмы, каучуковые, кофейные и хинные деревья и другие тропические культуры.

Кроме тропической зоны, латериты, красноземы и желтоземы распространены во влажных субтропических областях. В СССР красноземы и желтоземы встречаются на Черноморском побережье Кавказа, от Сочи до Батуми, и на побережье Каспийского моря в районе Талыша (Ленкорань), где выпадает много осадков и развиваются пышные субтропические леса, опутанные лианами. На красноземах и желтоземах в СССР выращивают чай, цитрусовые культуры, тутовое дерево, бамбук, эвкалипты, пальмы.

ГОРНЫЕ ПОЧВЫ

Наиболее плодородные горные почвы лежат в долинах или на плоских невысоких хребтах. На склонах же гор почвенный слой тонок и содержит много камней.

На больших высотах образуются горно-луговые или горно-тундровые влажные и кислые почвы. Здесь растут только особые виды трав и кустарников, называемые альпийскими: мак, альпийская фиалка, горечавка, эдельвейс и др. Эти растения приспособились к существованию в суровых условиях высокогорного климата и хорошо развиваются на горно-луговых почвах. Летом на альпийских лугах с сочными травами пасутся многочисленные стада.

В горных странах с влажным климатом ниже альпийской зоны идет полоса лесов с горно-лесными бурыми или подзолистыми почвами, а в странах с сухим климатом — полоса горных степей с горными каштановыми или черноземными почвами.

Горные черноземы в СССР освоены под земледелие. В Армении на горных каштановых почвах преобладает скотоводство, а на горно-лесных бурых почвах широко развито лесное хозяйство. Долины Кавказа используются под посевы кукурузы и табака, фруктовые сады и виноградники.

Крутые склоны гор, которые совсем нельзя распахивать, оставляют под лесом. Более пологие склоны пашутся. Чтобы предупредить размывы, каждое поле обсаживают деревьями, а дно и стенки оврагов укрепляют камнями, изгородями из дерева или камня, посадкой леса и кустарников. На склонах гор обычно устраивают террасы — широкие ступени, на которых высаживают различные растения.

ПОЧВЫ РЕЧНЫХ ПОЙМ

В поймах рек жарких стран залегают очень плодородные почвы. Они образуются из плодородного ила, который реки приносят во время половодья и отлагают по своим берегам. На таких почвах выращивают очень высокие урожаи риса, пшеницы, табака, джута, сахарного тростника. Именно в речных поймах древнего Востока — в Китае, Индии, Месопотамии и Египте — много веков назад развилось земледелие. Почвы долины Нила ежегодно удобрялись плодородным илом, который приносила река во время летних разливов. Пшеницу и рис египтяне сеяли осенью, по окончании разлива реки, а урожай снимали весной. Теперь на Ниле построены плотины; ил осаждается в водохранилищах и почти не попадает на поля. Его заменили искусственным удобрением.

Почвы речных пойм умеренных широт часто тоже очень плодородны. В речные долины талыми и дождевыми водами сносится рыхлый материал с окрестных водоразделов, склонов и полей. Однако почвы, образующиеся на этих наносах, не везде одинаковы. В долинах рек нередко встречаются болота и грубые, еще не сложившиеся малоплодородные почвы. В центральной — более высокой — части поймы преобладают почвы, богатые перегноем, с комковато-зернистой структурой. Они образовались под воздействием пышной луговой растительности.

В речных поймах высокие урожаи дают травы, овощные и другие сельскохозяйственные культуры.

* * *

Почва — величайшее богатство природы. Она дает человеку хлеб, овощи, картофель, фрукты и корм для скота. Без почвы жизнь человека и животных невозможна на Земле. Вот почему с древнейших времен люди изучают почву, стараясь проникнуть в ее «тайны», открыть законы ее жизни и развития.

Большой отряд ученых — почвоведы всего земного шара старательно изучают почвы, описывают их, исследуют в лабораториях и на опытных участках. Они составляют карты почв Земли, страны, области, района, изучают историю происхождения, развития и использования почв человеком.

В Советском Союзе почвы изучаются в многочисленных научно-исследовательских институтах, на опытных станциях и в лабораториях совхозов и колхозов.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Растения играют громадную роль в жизни человека. Растения окружают нас всюду. На земном шаре насчитывается около 500 тыс. видов растений. Каждый день мы употребляем в пищу растительные продукты: белый хлеб — из семян пшеницы, черный хлеб — из семян ржи; картофель — клубни паслена клубненосного; чай — навар из листьев вечнозеленого чайного дерева (или кустарника); кисели, варенье, конфеты — из плодов и ягод различных растений; сахар — из корней сахарной свеклы или из сахарного тростника; каши — из семян гречихи, проса, кукурузы, пшеницы.

А сколько различных видов деревьев участвует в создании обстановки любой комнаты! Мы сидим за деревянным столом, на деревянных стульях, пишем деревянным карандашом и смотрим в окно, у которого деревянные рамы и подоконник.

Мы носим одежду из хлопчатобумажных, льняных и вискозных тканей, а их делают из растительного сырья.

Растения можно обнаружить в самых неожиданных местах; так, например, между роговой и металлической частью оправы очков иногда поселяются водоросли. Некоторые из них живут в шерсти животных, например ленивца, и даже придают окраске животных особый оттенок.

Без растений не могут существовать ни люди, ни животные: ведь только в зеленом растении

под влиянием солнечного света образуется из неорганических веществ органическое вещество.

При образовании органического вещества (крахмала) выделяется кислород, который необходим для дыхания. Это свойство зеленых растений люди используют, создавая сады и парки, озеленяя улицы городов и поселков.

Среди высших растений есть виды, которые причиняют вред земледелию. Это сорняки, засоряющие посевы: куколь, дикая редька — в посевах овса; василек синий и мятлица полевая — во ржи и др. Они отнимают у культурных растений влагу и пищу, затеняют посевы, ухудшают качество хлебов и снижают их урожайность. Однако и сорные растения могут приносить пользу. Некоторые сорняки — лекарственные растения: василек синий, пастушья сумка, хвощ полевой, спорынья и многие другие.

От сорняков нужно очищать культурные посевы и посадки, а лекарственные растения из сорняков надо разводить на специально отведенных участках.

Дикорастущие растения послужили человеку исходным материалом для создания многих культурных видов. Пшеница, хлопчатник, кукуруза, картофель, овощи имеют длинную и интересную историю превращения из диких растений в культурные. Человек неузнаваемо изменил их и приспособил к своим потребностям. Некоторые древние культуры, как например кукуруза, уже не встречаются в диком состоянии.

Создание новых культурных растений происходит все время. Эта работа особенно широко развернулась на основе трудов И. В. Мичурина.

Иван Владимирович Мичурин вывел свыше 300 новых сортов плодовых и ягодных растений для средней полосы Европейской части СССР. Продолжая его работы, советские ученые создают новые сорта пшеницы, ржи, ячменя, картофеля, хлопчатника, льна, овощей, плодовых деревьев. Новые сорта они выводят со свойствами и качествами, нужными человеку.

Население далекого Севера не знало вкуса овощей и картофеля. Их выращивание в суровых условиях Севера считалось в царской России невозможным. На Чукотке, например, без мороза бывает только 45 дней в году. Для созревания капусты и помидоров требуется от 80 до 120 дней. Казалось бы, препятствие непреодолимое. Однако советские ученые нашли выход: они выводят скороспелые сорта овощных культур, сокращают время их созревания. Кроме того, картофель яровизируют и высаживают в грунт уже с зелеными ростками. На опытной станции бухты Тикси выращивают редис, лук, капусту, свеклу, морковь и картофель.

Продвижением овощей на север у нас заняты многие научно-исследовательские институты, опытные станции и опорные пункты в селениях Крайнего Севера.

РАСТЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ. АРЕАЛ. РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

Все растения можно разделить на две группы: дикорастущие и культурные. Бо́льшая часть поверхности Земли покрыта дикорастущими растениями. Эти территории частично используются человеком под сенокосы, пастбища для скота, лесоразработки.

Каждое растение требует для своей жизни определенных природных условий: света, влажности, температуры, почвы. Поэтому определенные растения встречаются на более или менее ограниченной площади, которая называется ареалом. Форма и размеры ареала, кроме условий, необходимых для данного вида растений, зависят также от истории земной поверхности, биологических особенностей растения, механических препятствий к распространению плодов или семян и других причин.

Есть растения, которые очень широко распространены по земной поверхности. Их ареал — чуть ли не вся суша. К таким растениям относятся тростник, камыш озерный, подорожник и др. Кроме того, в пределах своего ареала растения большей частью находятся в сочетании с другими определенными растениями, т. е. входят в состав того или иного растительного сообщества (объединения или ассоциации).

Растительное сообщество — это не случайное, а закономерное сочетание растений, которое создалось за длительное время под влиянием окружающей среды.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ФЛОРА

Все растительные сообщества какой-либо определенной местности составляют ее растительность.

Юные читатели иногда ошибочно считают, что флора и растительность — слова, означаю-

щие одно и то же понятие. Между тем эти слова — научные термины, и они имеют строго определенное значение. *Флорой называют совокупность всех видов растений, встречающихся на определенной территории.* Например, флора Кавказа имеет свыше 5700 видов растений, а флора СССР около 18 тыс. видов.

Между климатом, почвой, растительным покровом и животным миром существует теснейшая связь. Географические зоны наглядно выражают эти связи.

Растительность влияет на окружающую природу, изменяет почву, увлажнение и другие условия своего обитания. Изменившиеся условия, в свою очередь, приводят к смене одного типа растительности другим, лучше приспособленным к новым условиям. Смена растительности происходит также и под влиянием изменений климата.

Растительность в горах расположена поясами. Смена поясов напоминает смену зон на равнине. В горах растительность изменяется от более южного типа к более северному. Так, в горах лесной зоны внизу расположен пояс лиственных лесов, выше — хвойные леса, а на вершине — горная тундра.

В горных странах вверху встречается совершенно особый тип растительности, который нигде не встречается на равнинах, — альпийская растительность, или альпийские луга.

На земном шаре различают пять зон растительности: тундровую, лесную (умеренного пояса), степную, пустынную, тропическую.

ЗОНА ТУНДР

Растения очень выносливы и распространяются далеко на север. Даже на снежных и ледяных полях встречаются водоросли, большие скопления которых придают снегу различную окраску: красный цвет дает водоросль сферелла нивалис, коричневый — диатомовые водоросли, зеленые пятна на льду — жгутиковые организмы. В Арктике на местах, освобожденных летом от снега и льда, на поверхности земли появляются водоросли, лишайники, мхи,

Арктическими пустынями на крайнем севере называют территории, где растения встречаются не сомкнутым покровом, а отдельными экземплярами по трещинам и между камнями. Цветковых растений в этой зоне очень мало.

На Земле Франца-Иосифа их насчитывается всего 37 видов, а в Антарктиде не найдено ни одного цветкового растения.

В Северном полушарии южнее холодных пустынь располагаются тундры. Они занимают обширные пространства в северной части Северной Америки, Европы и Азии.

Флора тундры очень бедна и состоит главным образом из многолетних низкорослых растений высотой 5—15 *см*. Условия для жизни растений в тундре суровые: зима длинная и очень холодная, лето короткое; средняя температура самого теплого месяца не выше десяти градусов. Растения приспособились к этим условиям и выработали особые жизненные формы. В тундре много вечнозеленых растений. Весной они затрачивают меньше времени на рост стеблей и облиствение. Одни растут дерновинками: все стебли и листья выходят как бы из одного места, что особенно хорошо выражено у злаков и осок; другие похожи на подушки: боковые ветви таких растений направлены в разные стороны, а средние поднимаются кверху. Таким образом и получается форма, напоминающая круглые, плотные подушки. И та и другая форма — защита растения от высыхания.



Тундра. Берег озера Таймыр.



Полярный мак. Весной в тундре много ярких и крупных цветков.

В тундре выпадает около 200 *мм* осадков в год — столько же, сколько в пустыне. Однако вследствие слабого испарения и вечной мерзлоты вода задерживается в поверхностных слоях почвы. И все же влаги недостаточно для растений, особенно весной, когда почва прогревается медленнее, чем воздух. Объясняется это охлаждающим действием вечной мерзлоты. Холодная вода плохо всасывается корнями растений.

Из кустарников для тундры очень характерны низкорослые ивы и березы. Ивы растут среди мохового покрова, едва приподнимаясь над ним; более высокие виды ив образуют заросли — ивняки. Карликовая береза имеет высоту от 10 до 100 *см*.



Для кустарников и деревьев тундры характерна стелющаяся форма: ствол и ветви скрыты в моховом покрове, а на поверхность выходят лишь мелкие боковые веточки.

В карликовых березовых и ивовых рощах иногда встречаются съедобные грибы. Искать их нетрудно: шляпки грибов возвышаются над деревьями.

В тундре много брусники, черники, голубики, клюквы, толокнянки. В строении листа этих кустарничков много общего. Все они имеют мелкий, кожистый, блестящий лист с несколько подвернутыми книзу краями. Такой лист характерен для растений — обитателей тундры: он мало испаряет воды.

Среди трав в тундре встречаются злаки, осоки и много красиво цветущих растений: маки (полярный, лапландский и др.), незабудки, колокольчики, куропаточья трава. Цветки в тундре очень крупные и удивительно яркой окраски.

По типам растительности тундру делят на моховую, лишайниковую и кочкарную. В моховой тундре мхи образуют сплошной покров. Среди мхов встречаются лишайники, а над моховой поверхностью возвышаются травы и кустарнички. В лишайниковой тундре преобладают различные виды лишайников. Оленьим мхом называют некоторые виды лишайника, которые служат кормом оленям. В кочкарной тундре осока и пушица образуют крупные кочки — дерновины.

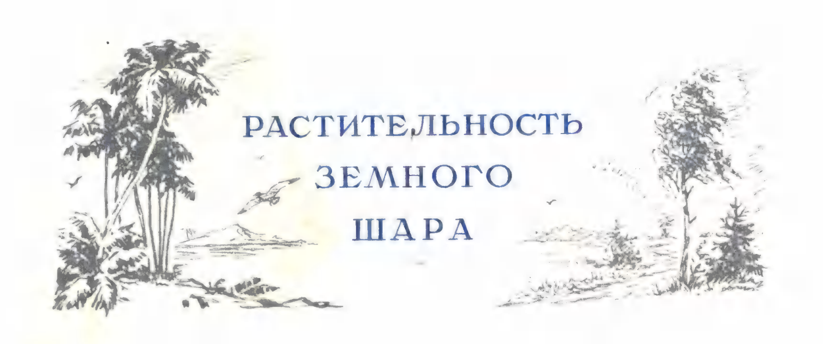
В некоторых тундрах преобладают злаки и разнотравье — это луговинная и дерновинная тундры. Они занимают небольшую площадь в зоне тундр.

В Северной Америке много лишайниковых тундр; в них часто встречаются моховые болота. По своему растительному покрову американские тундры очень похожи на тундры СССР.

Растительный покров тундр широко используется в нашей стране. В тундре много оленеводческих и охотничьих хозяйств. Плоды клюквы, морошки, голубики и других растений собирают и употребляют в пищу в различных видах.

ЗОНА ЛЕСОВ

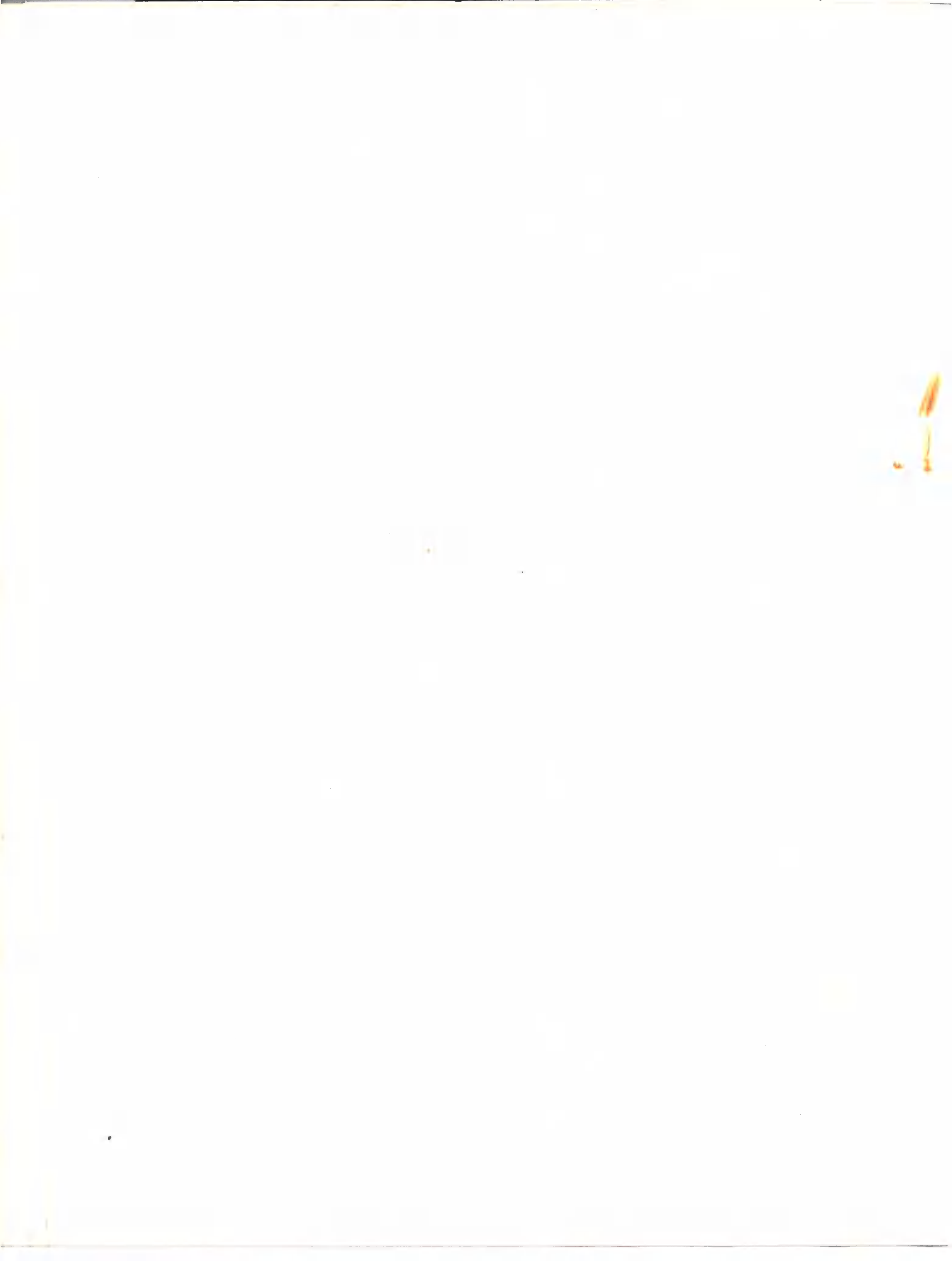
Хвойные леса занимают огромные пространства в Северном полушарии. Эта зона расположена южнее тундры и называется тайгой. Почвы в тайге подзолистые; в смешанных лесах — дерново-подзолистые (см.


РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
ЗЕМНОГО
ШАРА


Северный Ледов
Сев. пол. круг
Атлантический океан
Тихий океан
Сев. тропик
ЭКВАТОР
Южн. тропик
ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА
ЛАВРОВЫЕ ЛЕСА
ЖЕСТКО-ЛИСТНЫЕ ЛЕСА
СТЕПИ
САВАННЫ
ПУСТЫНИ
АМЕРИКАНСКИЕ И АФРИКАНСКИЕ
СРЕДНЕ-АЗИАТСКИЕ



Ледовитый океан
МОСКВА
Тихий океан
Индийский океан
ВАННЫ
РИКАНСКИЕ
И
РИКАН-
СКИЕ
СРЕДНЕ-
ИАТСКИЕ
В УМЕРЕННО-СУБТРОПИЧЕСКОМ ПОЯСЕ
ЛЕСА ЛЕТНЕ-ЗЕЛЕНЫЕ
В УМЕРЕННОМ ПОЯСЕ
ХВОЙНЫЕ ЛЕСА
ТУНДРА И АЛЬПИЙСКАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ





Тайга в Восточной Сибири.

стр. 166—167). К югу хвойные леса сменяются лиственными. Хвойные, за исключением лиственницы,— вечнозеленые деревья.

Советский Союз — самая богатая лесом страна в мире. Из 3 млрд. *га* леса на всей Земле свыше 1 млрд. *га* находится в СССР. 80% наших лесов состоит из ценнейших хвойных пород.

Хвойные леса СССР и Западной Европы состоят из сосны, ели, пихты, лиственницы. Даурская лиственница образует обширные леса в Восточной Сибири.

Богата хвойными лесами и Северная Америка, особенно полоса вдоль Тихоокеанского побережья, от 42 до 62° с. ш. Часть хвойных лесов этого района относится к лесам лаврового типа (см. стр. 183—184), но в горах Сьерра-Невада, при иных климатических условиях, растут хвойные леса. На высоте 1500—2500 *м* над уровнем моря встречается дерево, которое имеет самый толстый ствол на Земле,— секвойядендрон гигантский. Дерево достигает 150 *м* высоты и 15 *м* в диаметре. Секвойядендрон гигантский живет до 4 тыс. лет. В горах Сьерра-Невада насчитывается 32 участка леса из секвойядендрона. Отдельные деревья-гиганты названы собственными именами: «Мать лесов», «Отец лесов», «Седой гигант». В СССР секвойядендрон гигантский разводится на Черноморском побережье и в некоторых районах Средней Азии.

На восток и северо-восток от Тихоокеанского побережья количество видов хвойных деревьев уменьшается. И лишь канадские леса богаче видами хвойных лесов Европы. В Канаде встречается несколько видов сосен: сосна гибкая, сосна смолистая, сосна белая; несколько видов ели, два вида пихты и два вида лиственницы.

В Западной Европе хвойные леса встречаются только в горах. Там растет сосна обыкновенная и ель высокая (обыкновенная), а на равнинах — исключительно лиственные леса.

Для равнины Европейской части СССР характерны еловые леса. Их называют по травяному покрову: ельник-кисличник (с преобладанием в травяном покрове растения кислицы), ельник-брусничник (с преобладанием брусники), ельник-черничник и ряд других типов.

У нас ошибочно называют кедром один из видов сосны, а именно сосну сибирскую. Она и дает так называемые кедровые орешки. На Дальнем Востоке растет сосна корейская, также неправильно называемая корейским кедром. Ее семена несколько крупнее, чем у сосны сибирской, и имеют более твердую кожуру. На Земле известны 4 вида настоящего кедра: кедр гималайский — растет в Гималаях, кедр атласский — в горах Атласа в Северной Африке, кедр ливанский — в горах Ливана в Передней Азии и кедр короткохвойный — в горах о-ва Кипр.

Хвойные леса очень ценны. Они используются для получения строевого и поделочного материала, топлива, бумаги и других изделий. Лесохимическая промышленность производит из древесины кинопленку, пластмассы, вискозу, спирт, синтетический каучук, скипидар, камфару и много других веществ.

Большое количество хвойных деревьев, произрастающих на Земле, можно культивировать в нашей стране. В Ботаническом институте Академии наук СССР ученые обобщили опыт работы наших ботанических садов и парков, составили рекомендательный список хвойных, которые можно разводить в различных районах СССР.

Только на Южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа может культивироваться свыше 100 видов хвойных деревьев и кустарников вместо десятка видов, которые встречаются там в диком состоянии.

Летнезеленые леса распространены главным образом в Северном полушарии. Они растут на серых лесных и бурых лесных почвах (см. стр. 167). В Южном полушарии такие леса имеются лишь в Южной Америке — в Патагонии.

В летнезеленых лесах различают две группы деревьев (и кустарников): широколиственные и мелколиственные. Бук, дуб, клен, липа и другие широколиственные деревья имеют довольно крупную пластинку листа. Такой лист испаряет много воды.

У мелколиственных деревьев (береза, осина, ольха и некоторые другие) пластинка листа мельче. Эти породы деревьев образовались в более суровых условиях, чем широколиственные.

Широколиственные леса характерны для приатлантических штатов Северной Америки, Западной Европы и Европейской части СССР. В Азии они занимают южные части Дальнего Востока, бо́льшую часть Восточного Китая, Японию.

Широколиственные леса Северной Америки по сравнению с лесами Евразии отличаются богатством видов деревьев и кустарников. В лесах преобладает бук крупнолистный, достигающий 40 *м* высоты и более 1 *м* в диаметре. Осенью его листья окрашиваются в красно-бурый цвет и опадают в октябре — декабре. Бук крупнолистный используется в садах и парках южных районов СССР как декоративное дерево.

В лесах Северной Америки много сахарного клена, достигающего 35 *м* высоты. Он имеет ценную древесину. Сок дерева содержит от 2 до 5% сахара и используется для сахароварения. В буковых лесах Северной Америки хороший травяной покров, много кустарников, встречаются лианы. Здесь растет виргинский виноград, который у нас называют «диким виноградом». Его разводят возле террас и беседок. Он покрывает их сплошной зеленой стеной.

Дубовые леса занимают в Северной Америке более континентальные районы. Для них характерны несколько видов дубов, многочисленные виды кленов, несколько видов грецкого ореха. Все эти деревья встречаются и в СССР, но у нас они представлены другими видами. В Северной Америке встречается также тюльпанное дерево и лианы в дубовых лесах.

Для Западной Европы характерны буковые и дубовые леса. Однако виды бука и дуба там уже другие. Бук лесной, или европейский, не уступает по высоте буку американскому, иногда даже превышает его. Бук, который растет в Крыму, очень похож на бук европейский, но это особый вид — бук крымский. На Кавказе буковые леса образует бук восточный.

Бук можно выращивать в лесной зоне Европейской части СССР вплоть до Москвы и Ленинграда.

В отличие от лесов Северной Америки в буковых лесах Евразии почти отсутствует травяной покров и ярус кустарников. На равнине Европейской части СССР буковые леса произрастают в западной части Украинской ССР (Станиславская, Волынская, Хмельницкая и другие области).

Дубовые леса Западной Европы состоят главным образом из дуба скального. На равнине Европейской части СССР распространен уже другой вид дуба — дуб черешчатый. Широколиственные леса с преобладанием дуба простираются почти сплошной полосой до Уральского хребта. На юге они граничат со степями, а к северу сменяются хвойными лесами. Дуб черешчатый — очень ценная порода. Древесина его идет для строительства и разного рода поделок (паркет, фанера, мебель и т. д.). Кора используется для дубления кожи. Желуди употребляются для приготовления суррогата кофе. Дуб черешчатый — основная порода в полезащитных лесных полосах южной половины Европейской части СССР.

На востоке Азии растут иные виды дуба, липы, клена, вяза, а кроме того, амурское пробковое дерево и другие деревья.

Мелколиственные леса — березовые, осиновые и ольховые — появляются после вырубки хвойных и широколиственных ле-



Как отдельные виды животных, так и некоторые растения в нашей стране охраняются законом. На фото 500-летний дуб в Запорожской области.



Уголок дубового леса (Воронежская область).

сов; их называют вторичными. Но в ряде мест мелколиственные леса — первичные (коренные). В более влажном климате северо-востока Азии из мелколиственных деревьев растут: тополь душистый, чозения, береза Каяндера.

Для Предуралья и Западной Сибири характерны леса из березы бородавчатой и березы пушистой. Береза, осина и ольха часто встречаются в хвойных и широколиственных лесах Северной Америки и Евразии.

ЗОНА СТЕПЕЙ

Зона лесной растительности сменяется зоной степей. Одна зона переходит в другую постепенно, через лесостепь.

Степи в СССР и в Северной Америке занимают большие площади. Для них характерен травянистый тип растительности, черноземные либо каштановые почвы (стр. 168—170). В настоящее время степи усиленно распахиваются. На месте естественного травостоя расстилаются поля с посевами культурных растений.

Деревья в степи не растут. Для них там нет благоприятных климатических условий. В течение года бывают такие промежутки времени, когда деревья вынуждены испарять много влаги, а поступление воды недостаточно. Однако некоторые виды деревьев могут произрастать и в степи, только за ними нужен определенный уход, особенно в молодом возрасте.

Характерное растение нераспаханной (целинной) степи — ковыль. Это засухоустойчивый злак, имеющий толстую дерновину, с узкими, длинными, довольно жесткими опушенными или голыми листьями и с сильно развитой корневой системой. Другой основной злак степи — типчак. Его дерновина мельче, листья у него узкие и жесткие, но более короткие, чем у ковыля. Ковыль и типчак — хорошие пастбищные травы.

В степях очень много бобовых растений и различных видов разнотравья. Степная флора дает много ценных кормовых и лекарственных растений. Житняк очень ценен как кормовая трава и пригоден для посевов на полях. Из дикого эспарцета для посева выведены культурные формы.

Степные виды клевера (альпийский, горный и др.) могут дать зимостойкие и засухоустойчивые культурные сорта.

Из лекарственных растений большое значение имеет адонис весенний. Из него получают адонилен — лекарство, регулирующее деятельность сердца. Корни другого степного растения — валерьяны — идут для приготовления валерьяновых капель.

В Западной Европе степи занимают Средне-Дунайскую низменность (Венгрия), их называют пуштами. По составу своей растительности и почвам Венгерские пушты похожи на степи Советского Союза.

В Северной Америке степи называются прериями. Они тянутся с севера на юг. В средних широтах Северной Америки изменение растительности идет с востока на запад (см. карту), т. е. зоны растительности вытянуты по меридиану. Это зависит от рельефа и близости к Атлантическому океану, влияющему на климат.

В прериях Северной Америки встречаются ковыль, тонконог, пырей, а также растения, которых нет в наших степях: бизонова трава, трава Грама и др.

В Южной Америке степи, или пампа, занимают значительные площади в Аргентине и Уругвае. Пампа Южной Америки



Пампа — обширные степи Южной Америки, граничащие на севере с областью тропических лесов, покрыты травянистой растительностью. Пампа используется для скотоводства и земледелия.

богаче видами растений, чем степи Евразии. Весна в пампе начинается обычно в октябре, а к февралю и марту растения заканчивают свое развитие. Степи есть также на юге Африки и в Австралии, но они не характерны для этих материков.

ЗОНА ПУСТЫНЬ

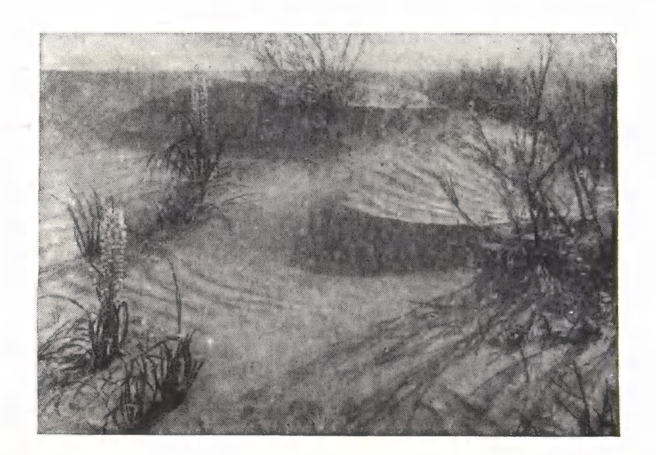
Степи постепенно переходят в полупустыни, а последние сменяются безводными, знойными пустынями.

При слове «пустыня» в представлении возникает голое, лишенное растительности пространство, песчаные бугры, барханы, глинистые и каменистые поверхности. Однако растительность есть и в пустынях.

Пустынный тип растительности — засухоустойчивые полукустарники и красиво цветущие ранней весной эфемеры и эфемериды (так принято называть однолетние или многолетние растения с коротким периодом развития). Почвы здесь — сероземы (см. стр. 171).

Пустыни занимают огромные пространства в Северном полушарии.

В Евразии значительная часть равнин Туркмении и Узбекистана представляет собой пустыни. Огромное пространство Центральной Азии занято пустыней Гоби. В Северной Америке пустынь немного. Они расположены между 28 и 38° с. ш. и 105 и 120° з. д. Самая большая



Ранней весной в песчаной пустыне появляются цветущие растения, но через месяц-полтора они заканчивают свое развитие.

пустыня Северной Африки — Сахара. К востоку она переходит в пустыни Аравии.

В Южном полушарии значительные площади занимают пустыни в Австралии. Небольшие пустыни имеются в южной части Африки и Южной Америке. Количество осадков в пустынях колеблется от 100 до 300 *мм* в год. Есть и такие пустыни, где дождей почти не бывает: в некоторых местах пустыни Атакама (Чили) выпадает в среднем только 5 *мм* осадков в год.

Растения пустыни очень хорошо приспособились к засухе. Листья у них мелкие, почти незаметные, в виде небольших чешуек или колючие и поэтому испаряют мало воды. Крупные весенние листья некоторых растений летом сменяются более мелкими. Если же пластинка листа сохраняется все лето, то отличается сильным опушением или покрывается восковым блестящим налетом. Такой лист хорошо отражает солнечные лучи, меньше нагревается и, следовательно, меньше испаряет влаги. Каждое растение по-своему приспсcабливается к засухе. Кактус, например, накапливает в период дождей большое количество воды. Кактус карнегия гигантская в пустынях Северной Америки достигает 15 *м* высоты. В своих стеблях он «запасает» до 3 тыс. *л* воды. Количество воды составляет 96% веса растения. Такие растения называются с у к к у л е н т а м и. (По-латыни «суккулентус» — сочный.) К суккулентам относятся кактусы, агавы, юкки.

В поисках влаги растения пустыни развивают мощную корневую систему: подземная масса растения во много раз превышает надземную.

В Средней Азии большие площади занимают полынные пустыни. Тут произрастают различные виды полыни: полынь сероземная, белотравная и др. Они названы так потому, что сильно опушенные листья придают растению серовато-белый серебристый цвет.

В кустарниковых пустынях растет саксаул белый (кустарник, достигающий 2—3 метров высоты) и многочисленные виды джузгуна (жузгуна).

В Северной Америке некоторые типы пустынь напоминают среднеазиатские. Для них характерна черная полынь. Это небольшой полукустарник, до 120 *см* высоты, с глубокой корневой системой и седыми густо опушенными листьями. Весной и в начале лета пустыня похожа на парк из карликовых серебристых деревьев. Бóльшую же часть года полукустар-



Канделябровый кактус — типичное растение сухих областей Центральной Америки и Мексики.



Саксаул белый.



Саксаул черный.

ники стоят без листьев, и черные стволики полыни производят мрачное впечатление. Другое растение — лебеда (марь пучколистая) — образует в североамериканских пустынях большие серые «подушки» от 15 до 60 *см* высотой.

Мексиканские нагорные пустыни покрыты различными видами кактусов. Многие из них стали у нас комнатными растениями. Мексиканские агавы и юкки встречаются в садах и парках Черноморского побережья Кавказа и Южного берега Крыма.

В Сахаре много эфемеров-однолетников и растений, приспособленных к сильному засолению почвы.

Богатая растительность развивается в оазисах Сахары. Там растут финиковые пальмы и акации. Неурожай фиников в оазисах так же страшен для населения, как неурожай хлеба в Европе. Финики — основная пища населения и домашних животных в оазисах. Ими кормят верблюдов, лошадей, собак. Стволы финиковой пальмы используются как строительный материал; листьями покрывают крыши; из жилок листьев и волокон коры изготовляют веревки, канаты, циновки.

Почва пустынь при орошении может дать высокий урожай самых различных культур.

ЛЕСА СУБТРОПИКОВ

Для субтропиков характерны жестколистные вечнозеленые леса. Они распространены главным образом по берегам Средиземного моря: в Северной Африке, Испании, на Апеннинском и Балканском п-вах, в Малой Азии, а также



Бамбуки относятся к злакам. В сутки крупные бамбуки вырастают на 70—80 см. Бамбук широко распространен в тропической Азии, Африке и Америке. Некоторые виды его растут у нас в Закавказье.



Огромное баньяновое дерево обхватило своими корнями один из храмов в Индокитае.

в Австралии, Калифорнии и на юге Африки.

Климат Средиземноморья отличается сухим и жарким летом. Бо́льшая часть осадков выпадает зимой. Поэтому деревья в жестколистных лесах имеют небольшие листья, зачастую покрытые волосками. Многие растения имеют колючки. Листья на деревьях стоят косо по отношению к солнечным лучам, которые скользят по ним. Эти особенности листа — приспособления к жаркому климату и недостатку влаги.

В жестколистных лесах встречаются деревья и кустарники с листвой, опадающей на зиму. Это клен, каштан и др.

В лесах Средиземноморья растет несколько видов вечнозеленого дуба: дуб каменный, дуб пробковый и дуб пробковый западный. Два последних вида дают пробку. Ствол дерева покрывает пробковый слой, его подрезают и снимают. В Средиземноморье в среднем в год собирают до 250 тыс. *Т* пробки.

На Южном берегу Крыма в диком состоянии и в парках встречаются виды деревьев, характерные для жестколистных лесов. Так, в Никитском ботаническом саду культивируется пробковый дуб, главным образом западный. На культуру пробкового дуба у нас обращается большое внимание. Наиболее подходящим местом для его произрастания признано Западное Закавказье.

Кроме дуба, в Средиземноморье распространен земляничник крупноплодный. В благоприятных условиях это — дерево до 10 *м* высоты, в более северных районах (например, во Франции) — кустарник. Плоды зем-

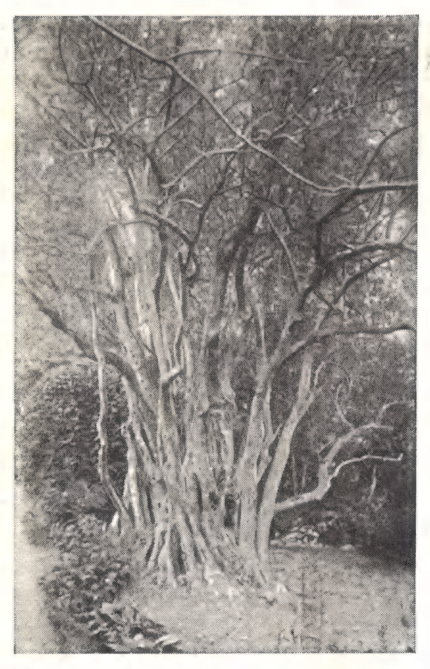
ляничника по своей окраске и форме напоминают нашу землянику. Они съедобны и годны для варенья. Цветки у него белые или розовые. Древесина земляничника крупноплодного очень крепкая.

В Крыму в диком состоянии встречается земляничник мелкоплодный (или красный). Это одно из вечнозеленых деревьев Крыма — показатель сходства растительности Крыма и Средиземноморья. Листья у него довольно крупные, кора весной и осенью имеет яркий розовато-красный цвет. Земляничник мелкоплодный — ценное декоративное дерево садов и парков.

Характерное дерево Средиземноморья — маслина европейская (оливковое дерево). Маслина — очень древняя культура. В диком состоянии она теперь не встречается. Маслина имеет вечнозеленые жесткие цельнокрайние листья несколько подвернутые книзу. Сверху листья тускло-зеленые, снизу серебристые. Плоды маслины черные, красные, лиловые (есть сорта с белыми плодами). Из них получают ценное оливковое (прованское) масло, богатое витаминами.

В СССР маслина культивируется в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа, в Азербайджане и Туркмении. В Кизыл-Атрекском районе заложены большие плантации маслины, которые дают урожай до 100 *кГ* плодов с одного дерева.

Австралийские жестколистные леса состоят из эвкалиптов. Искусственные посадки эвкалиптов встречаются в Западной Европе, в СССР (Крым, Кавказ, Молдавская ССР, юг Украины), в Индии, Америке, Африке. Одни виды эвкалиптов используются для получения строевого леса и фанеры, другие — для осушения заболоченных мест. Листья эвкалиптов содержат ценные эфирные масла, имеющие лекарственное значение. Эвкалипты — самые высокие деревья на Земле [1]. У себя на родине они могут достигать 155 *м* высоты. Такие гиганты деревья вырастают из маленьких семян, имеющих в поперечнике не более 1—2 *мм*.



Маслина. Вечнозеленое дерево, культивируемое во многих средиземноморских странах, в Южной Америке, в Австралии, в СССР (Крым и Закавказье) ради плодов — маслин, из которых получают прованское масло.



Эвкалипты — самые высокие деревья на Земле, достигающие 150—155 м высоты.

Для растительности Средиземноморья характерны также кустарники. Типы кустарников носят народные названия.

Кустарниковую растительность на Корсике называют **маквисом**. Состоит она из земляничника крупноплодного, мирта, ладанника, олеандра.

На юге Франции заросли низкорослых вечнозеленых кустарников и полукустарников называют **гаригой**. В гариге — кустарниковый дуб с жесткими колючими листьями, карликовая пальма. Это самый северный вид пальмы на Земле. У нас он культивируется в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа.

На Балканском п-ве и в Малой Азии заросли колючих кустарников называют **фриганой**.

Жестколистные кустарниковые заросли в Средиземноморье пришли на смену истребленным лесам.

В лесах лаврового типа преобладают деревья с листом, похожим на лист лавра: пластинка крупная, овальная, блестящая, кожистая и без волосков. Почвы здесь коричневые и подзолисто-коричневые (см. стр. 168).

[1] Но не самые длинные. Самые длинные растения — пальмы-лианы (ротанги).



Кокосовые пальмы достигают 30 м высоты. На пальме ежегодно развивается от 20 до 60 плодов (орехов).



Пальмы ротанги — многолетние растения с длинными канатообразными стволами, которые стелются по земле или поднимаются по другим растениям кверху.

Деревья лавровых лесов вечно зелены. Леса лаврового типа распространены на Канарских о-вах, на Мадейре, в Португалии, Северной Америке (Тихоокеанское побережье), Южной Америке (Чили и Патагония), Японии и Новой Зеландии.

На Канарских островах лавровые леса располагаются в нижней части гор, в поясе от 700 до 1300 *м* над уровнем моря. Там преобладают древесные породы: лавр канарский, значительно более крупный, чем лавр благородный, листья которого употребляют как приправу в кушанья, и персея индийская — высокое дерево, до 40 *м* высоты, и др.

Лавровые леса очень красивы. Известный ботаник Рикли так их описывает: «На непривычной высоте поднимается темно-зеленый свод из листвы лавра. Сквозь него, словно зеленые стрелы, пробиваются лишь кое-где зеленые лучи. Своеобразный зеленый полумрак царит внизу. Он придает всему, а также и человеческим лицам, бледную окраску. Свежесть и влажность в этом лесу создают резкую противоположность по сравнению с солнцепеком на открытых склонах. Эта противоположность еще усиливается запахами земли, перегноя и фиалок, которые испускает глубокая лесная почва». В лесах лаврового типа могут встречаться также и хвойные деревья, которые иногда даже преобладают.

Хвойные деревья лесов лаврового типа не похожи на наши сосны и ели. У одних хвоя плоская, блестящая и расположена на ветвях так, что получается впечатление перистого листа двудольного растения (например, у секвойи вечнозеленой). У других — тесно сидящая чешуйчатая, и ветка кажется одним длинным листом (например, у американских туй). Эти леса характерны для Тихоокеанского побережья Северной Америки. В их состав входит одно из интереснейших на Земле хвойных деревьев — секвойя вечнозеленая («красное дерево»). Это гигантское дерево, до 100 *м* высоты и 9 *м* в диаметре. Деревья эти живут свыше 2 тыс. лет. Секвойя вечнозеленая образует на Тихоокеанском побережье Северной Америки так называемый «пояс красного дерева».

В СССР лесов лаврового типа мало. К деревьям этого типа можно отнести одно из хвойных — тисс ягодный, который встречается в диком виде в Крыму и на Кавказе. К кустарникам лаврового типа относятся на Кавказе заросли лавровишни и рододендрона кавказского.



Тропический лес на острове Борнео (Калимантан).



Дерево алоэ и молочаи (Юго-Западная Африка).

Деревья и кустарники лаврового типа могут быть высажены и широко использованы на территории советских субтропиков.

В Государственном Никитском ботаническом саду, в парках и садах Крыма собрано много представителей лесов лаврового типа. В Никитском саду наиболее крупный экземпляр секвойи вечнозеленой в возрасте 60 лет имеет высоту 20 *м* при диаметре ствола 34 *см*. Секвойя вечнозеленая — очень ценная древесная порода для лесоразведения во влажных субтропиках Закавказья.

На Южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа теперь часто встречаются посадки лавра благородного.

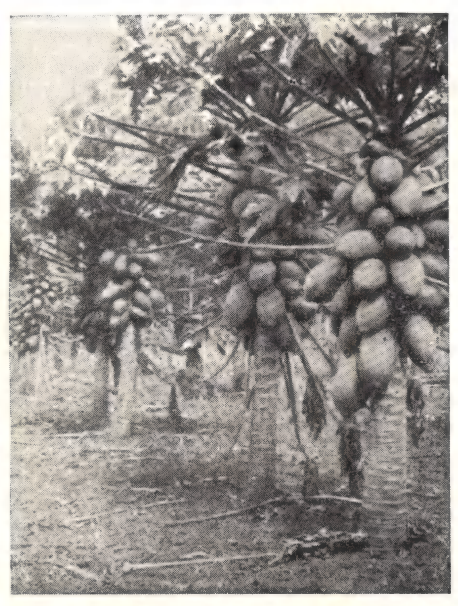
Леса лаврового типа встречаются также в тропической зоне. Посмотрите на карту растительности Земли на стр. 176—177.

Между лесами лаврового и тропического типа есть особый переходный тип леса. Он отличается большим разнообразием древесных пород и сложным ярусным строением. Под его древесным пологом много мхов и папоротников. Эти леса занимают большие пространства за пределами тропиков: в южной Бразилии, в северной Мексике, во Флориде, в Южной Африке, в Австралии, Китае, Японии. Почвы под ними — красноземы и желтоземы. Леса переходного типа встречаются также в горных районах тропической зоны.

В Новой Зеландии и на горах Антильских о-вов очень интересны своеобразные леса из древовидных папоротников.



Секвоядендрон гигантский, или мамонтово дерево,— величайшее дерево в мире. Оно дает легкую, но крепкую древесину. В третичную эпоху секвоядендрон был распространен в Европе, Азии, Америке. На фото дерево, в котором прорублены ворота.



Дынное дерево широко распространено в тропиках. Листья на нем большие, рассеченные, цветки желто-белого цвета. Плоды желто-зеленого цвета, сочные, вкусные и очень полезные.

ЗОНА ТРОПИЧЕСКОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Влажные тропические леса расположены между северным и южным тропиками, по обеим сторонам экватора. Почвы под ними латеритные и красноземы (см. стр. 171). Эти леса занимают на Земле большую площадь: в Америке — бассейн р. Амазонки, восточный берег Центральной Америки, большую часть Антильских о-вов; в Африке они растут в бассейне р. Конго, в области больших озер и на восточном берегу Мадагаскара; в Азии — на Филиппинских, Молуккских и Зондских о-вах, на юге п-ва Малакка. Тропические леса занимают небольшие участки в Австралии, покрывают всю Новую Гвинею и многие острова Тихого океана.

Тропический лес поражает богатством и разнообразием растительных форм. Пробираться сквозь его зеленую чащу очень трудно. Есть места, совершенно непроходимые. В таких случаях местные жители используют тропы, проложенные крупными дикими зверями, или переправляются по рекам. В лесу стоит полумрак. Воздух здесь теплый и влажный, нет освежающего ветра, и дышать трудно. Томительный зной не проходит и ночью.

Деревья влажных тропических лесов поражают своей высотой. Возьмите три наших дерева и мысленно поставьте их друг на друга: тогда вы получите представление о высоте тропических деревьев. Они достигают 80 *м*. Ветви с листьями находятся на такой высоте, что их трудно разглядеть.

Деревья располагаются в четыре-пять ярусов. В наших лесах обычно один-два яруса. Стволы деревьев обвиты лианами — деревянистыми и травянистыми растениями. Лианы обвивают стволы деревьев, перекидываются с одного дерева на другое, образуя непроходимые сплетения.

Стволы и ветви деревьев увешаны эпифитами[1] — растениями, которые прикрепляются к другим растениям. Среди эпифитов очень распространены папоротники, орхидеи и растения из семейства бромелиевых с очень красивыми яркими цветками. На больших и жестких листьях тропических деревьев поселяются водоросли и лишайники — так называемые эпифиллы[2].

Во влажных тропических лесах поражает огромная мощь растительной массы. Сколько питательных веществ и воды требуется для ее беспрерывного развития!

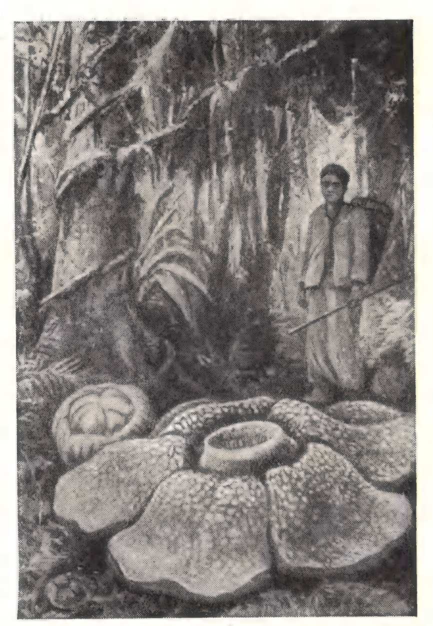
В тропических лесах выпадает до 12 тыс. *мм* осадков в год (в среднем более 2000 *мм*).

В течение года тропический лес кажется неизменным, словно в нем нет листопада. Но это не так: листопад здесь обычное явление, только деревья сбрасывают листву не одновременно, а в различное время. Есть такие виды деревьев, у которых листья опадают сперва на одной части дерева, затем на другой.

Важным признаком деревьев влажного тропического леса служит отсутствие чешуй на почках.

Существует мнение, что тропические леса похожи на цветущие сады. Это не соответствует действительности. Советский ботаник Ю. Н. Воронов, участник экспедиции в Южную Америку, так охарактеризовал эти леса: «Много, слишком много зелени, но очень мало ярких красок, совершенно противно сложившемуся мнению о красочности тропического леса». Цветы в тропическом лесу можно увидеть главным образом на освещенных солнцем опушках.

На о-вах Яве, Суматре, Филиппинских и других встречается интересное растение-паразит — раффлезия. Цветок раффлезии — самый большой в мире — более одного метра в поперечнике. Самый крупный цветок раффлезии Арнольди, описанный ботаниками, достигал 140 *см* в диаметре. Пять толстых лепестков раффлезии окрашены в красный цвет. Цветок издает запах падали, что привлекает насекомых, опыляющих его. Раффлезия паразитирует на корнях и стеблях лиан.



Раффлезия — самый большой цветок в мире: в диаметре больше 1 м. Раффлезия имеет неприятный, трупный запах, который привлекает жуков — опылителей этого растения.

Характерное дерево тропиков — знакомый всем комнатный фикус. Ученые насчитывают до 600 видов фикусов. В тропиках фикус — огромное дерево, высотой до 30 *м*. Листья фикуса — широкие, жесткие, кожистые и блестящие — длиной до одного метра. Советский ботаник М. С. Дунин, побывавший в Индии, описал фикус, тень от которого покрывала площадь более гектара. Листья фикуса содержат каучук. Раньше для получения каучука его разводили на плантациях; теперь фикус вытеснен другим каучуконосным растением — гевеей.



Эпифиты растут на стволах или ветвях деревьев. Одни из них имеют придаточные корни, которые входят в землю, другие эпифиты не бывают связаны с почвой и улавливают влагу из воздуха.

[1] От греческих слов «эпи» — на, «фитон»—растение.
[2] От греческих слов «эпи» — на, «филлон» — лист.



Это не лес, а одно дерево — баньян. Крона его достигает 500 м в диаметре.

Гевея — дерево бразильских лесов. Все части растения содержат млечный сок, в котором иногда до 50% каучука. Одно дерево дает в среднем 3—4 *кГ* каучука в год. Гевею перевезли и культивируют на плантациях Африки и Азии.

Во влажном тропическом лесу много различных видов пальм. Пальма имеет высокий ствол без ветвей с крупными листьями, собранными на вершине. Многие виды пальм — очень полезные растения: кокосовая, масличная, винная и др.

Повсюду в тропиках распространено дерево какао, перевезенное из Америки. Из его семян делают какао и шоколад. Цветки и плоды у него образуются прямо на стволе. Такая особенность свойственна многим деревьям влажных тропических лесов. Возможно, что это связано с большой высотой кроны деревьев, куда трудно добираться насекомым-опылителям.

В лесах Африки растет дерево кофе. Оно, так же как и дерево какао, культивируется во всех тропиках.

Во влажных тропических лесах можно найти самые длинные растения на Земле — пальмы-лианы ротанги. Длина их достигает 400 *м*. Стебли ротангов похожи на толстые канаты. Перистые листья, собранные только на верхушке стебля, имеют на конце острые, загнутые книзу шипы. Колючки верхней части стебля и шипы дают возможность лиане прочно удерживаться на стволах деревьев. Если нечаянно ухватиться рукой за ротангу, то можно поранить руку, как пилой.

Плоды одного из видов тропической лианы известны во всем мире. Это — черный перец.



Из ветвей баньяна спускаются в землю воздушные корни.



Мангровые заросли встречаются в тропиках на илистых берегах рек и морей в виде кустарников и деревьев. Корни их опускаются из ветвей и стеблей прямо в землю. Некоторые виды этих растений имеют дыхательные корни.

Плоды многих тропических растений съедобны и приятны на вкус, но их трудно перевозить: они слишком нежны. Таков, например, плод манго. Величиной он с яблоко (по форме обычно овально удлиненный), цвет у него оранжево-желтый, а вкус напоминает персик и апельсин.

В подлеске влажных тропических лесов часто встречаются бананы. Это одно из самых древних культурных растений тропиков. Род банана содержит несколько десятков видов. Культурные виды разводят из-за вкусных плодов. Некоторые дикорастущие виды банана имеют съедобные плоды. В СССР пока акклиматизирован один вид банана.

К тропическим растениям относится клещевина — дерево высотой до 5 *м*. Из нее добывают касторовое масло. Клещевина совершенно не выносит морозов. Цветет она уже на первом году жизни. Советские ученые установили, что клещевину можно разводить как однолетнее травянистое растение. Ее посевами заняты теперь большие площади на Кавказе и в Средней Азии.

Освоена у нас также культура хинного дерева — растения субтропического. Его разводят так же, как однолетнее растение.

В тропических странах на морских побережьях встречается **мангровая растительность**. Мангровые заросли состоят из кустарников или деревьев высотой до 30 *м*. Во время прилива деревья заливаются морской водой. У мангровых деревьев развиты «ходульные», придаточные корни, которые укрепляют деревья в илистой почве. Некоторые виды имеют еще дыхательные корни (пневматофоры), растущие из ила вверх и имеющие в верхней части особые дыхательные отверстия. Эти корни необходимы деревьям, так как ил почти не содержит кислорода. Вместе с морской водой в мангровые растения попадает много соли; для ее удаления на листьях образуются особые желёзки. Листья бывают сплошь покрыты кристалликами соли.

Зимнезеленые леса также относятся к тропическому типу растительности. Они встречаются в таких местах тропического пояса, где выражен континентальный климат или дуют сухие ветры, периодически сменяющиеся влажными ветрами (муссонами): на ряде островов Зондского архипелага (Тимор, Целебес, восточная часть Явы), в Индостане и Индокитае. Почвы в этих лесах красно-бурые и черные.

Зимнезеленые леса бывают смешанные — из многих видов деревьев или с преобладанием одной древесной породы, по которой лес получает свое название (например, тиковые леса).

В Бирме много смешанных лесов с ценной древесиной: индийское розовое дерево, ост-индское сандаловое дерево, белое и желтое санталовое дерево, черное бомбейское и цейлонское эбеновые деревья. Древесные породы используются как строевой лес и на различ-



Виктория-регия. Листья этого растения достигают ширины до 2 м и выдерживают груз до 50 кГ. Цветет виктория-регия один раз в 10 лет беловато-розовыми цветками, напоминающими кувшинку.

ные изделия. В подлеске смешанных лесов встречаются бамбуки и пальмы.

В Западных Гатах, в центральной части Индостана, между 16 и 24° с. ш., а также в Индокитае распространены тиковые леса. Тик — большое стройное дерево, до 30—40 *м* высоты, с крупными листьями, которые опадают в засушливое время года. Древесина тика отличается большой прочностью и идет на постройку кораблей.

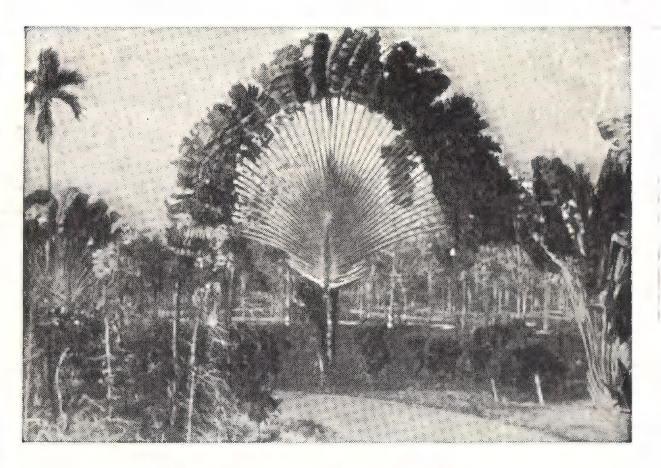
Сал — дерево до 37 *м* высоты и до 2 *м* в обхвате — также теряет листья в сухое время года.

Для Центральной Африки с ее продолжительными засухами характерны заросли из небольших засухоустойчивых деревьев и кустарников. Особенно распространены акации: беловатая, арабская, зонтиковидная и др.

С а в а н н ы — это равнины с редкими деревьями и высокой травянистой растительностью. Название «саванна» происходит от испанского слова «сабана», что означает «дикая, первобытная равнина». Травянистый покров в саваннах очень высокий, но не сплошной: между дерновинами растений видна земля. Преобладают злаки до 1 *м*, а иногда даже 3 *м* высоты. Деревья в саваннах в сухое время года сбрасывают листья. Почки на деревьях очень хорошо защищены от высыхания почечными чешуями. Саванна несколько напоминает нашу лесостепь. О саванне можно сказать, что это тропический тип лесостепи. Почвы в саваннах красно-бурые и черные.

Саванны занимают обширные площади в восточных частях тропической Африки, в Южной Америке, в Гвиане и по р. Ориноко (местное название саванн — «льянос»), а также в Бразилии (местное название — «кампос»).

В саваннах выпадает много осадков — от 900 до 1500 *мм* в год: в 2—3 раза больше, чем в нашей лесостепи. Но осадки выпадают неравномерно. Засушливое время к северу от экватора продолжается с ноября по февраль, а к югу — с мая по август.



«Дерево путешественников».

Характерное дерево африканских саванн — баобаб. Он достигает высоты 25 *м* (средняя высота наших деревьев — сосны и ели), но имеет необычайно толстый ствол — до 9,5 *м* в поперечнике. Если 20 подростков (14—16 лет) возьмутся за руки и образуют круг, то можно получить наглядное представление о толщине ствола баобаба. Баобаб живет до 5 тыс. лет.



Саванны — обширные пространства, покрытые травянистой растительностью с редко разбросанными акациями, баобабами и кустарниками.



Баобаб — дерево, характерное для саванн Африки. Только в дождливые периоды оно покрывается листвой.

В Африке и Южной Америке есть пальмовые саванны. Для них характерны отдельные пальмы или группы пальм, разбросанные среди высокого травянистого покрова. В австралийских саваннах растет эвкалипт.

* * *

Растительность земного шара богата и разнообразна. Некоторые виды растений из других стран культивируются в Советском Союзе. Однако возможности использования мировой флоры еще далеко не исчерпаны.

При использовании естественного растительного покрова необходимо знание природных закономерностей, глубокое изучение как отдельных видов, так и растительных сообществ. Все типы растительности, с которыми мы здесь ознакомились, постепенно переходят один в другой. Резких границ между ними нет. Но в каждом отдельном месте создаются определенные условия среды и образуется определенное растительное сообщество, имеющее свой ареал. Границы ареала несколько расходятся с границами тех условий, в которых возникло растительное сообщество. Это объясняется тем, что образовавшееся растительное сообщество, в свою очередь, оказывает влияние на среду и изменяет ее.

Все эти вопросы сложные, но вместе с тем очень интересные. Надо научиться лучше использовать богатейшую растительность земного шара. На этом пути стоят иногда как будто непреодолимые препятствия. Например, дерево какао очень любит тепло и уже страдает при температуре +15°. Конечно, его можно выращивать в специальных оранжереях, однако это стоит очень дорого. Ученых не смущают эти трудности. Они работают над проблемой создания искусственных климатов. Сейчас у нас есть только лаборатории искусственного климата; при дальнейшем развитии науки и техники можно будет создавать искусственный климат на громадных территориях, и тогда растительные богатства жаркого пояса будут широко использованы на благо всего человечества.





Животный мир земного шара

ЖИВОТНЫЙ МИР СУШИ

Богат и разнообразен животный мир земного шара. Число видов животных на Земле огромно. Ученые насчитывают около 1 млн. видов насекомых, 80 тыс. видов моллюсков, пауков — 27 тыс. видов, раков — 20 тыс., рыб — 18 тыс., червей — 15 тыс., птиц — 8,5 тыс., иглокожих — 5 тыс., губок — 5 тыс., рептилий — 4 тыс. видов, млекопитающих — 3,5 тыс.[1]

Нам придется говорить здесь только о самых главных представителях животного мира.

Изучая животных, населяющих различные материки [2], можно заметить, что в близких природных условиях обитают животные, очень схожие между собой, а иногда и резко отличные. Поэтому, чтобы понять распространение животных на Земле, надо знать, прежде всего, условия, в которых они обитают, а также историю развития животного мира на Земле.

Климат, почвы, растительность образуют на земном шаре пояса, или зоны. В пределах каждого такого пояса животный мир имеет много общего. Животные, населяющие тундру Европы и Азии, очень схожи с обитателями тундры Северной Америки. Тайга Европы, Азии и Северной Америки населена тоже близкими видами животных.

Прошлая история материков также проливает свет на особенности распространения современных животных. Миллионы лет назад, как предполагают ученые, Восточная Азия и Северная Америка были соединены, и поэтому в их фауне много общего. Южная Америка и

[1] Число видов по Н. А. Бобринскому

[2] О морских животных см. стр. 217.

Австралия также были соединены. Этим объясняется, что сумчатые животные встречаются теперь только на этих материках.



Белые медведи в зоопарке.

ЖИВОТНЫЕ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

Зимой на полярных островах далеких северных морей и на ледяных полях жизнь почти незаметна. Изредка появляется «хозяин Арктики» — белый медведь да тюлени в полыньях. Зато летом на скалистых берегах островов Ледовитого океана гнездится множество морских птиц: чистики, кайры и чайки разных видов. Весной птицы прилетают на свои постоянные места — гнездовья. Они размещаются на уступах обрывистых скал огромными колониями, образуя «птичьи базары». Птицы по-разному устраивают свои гнезда.

Кайры откладывают крупные зеленовато-голубые яйца прямо на камни без всякой подстилки; маленькие чистики гнездятся в трещинах скал; чайки-моевки строят высокие и тяжелые гнезда из стеблей растений. Выше всех в глубоких торфяных норах гнездятся топорики.



Наверху — чайки-моевки. Питаются они преимущественно рыбой-мойвой. Эти птицы живут большими стаями. Внизу — колония кайр. Яйца кайры откладывают на голых выступах скал.

Проходит лето. Многочисленные птенцы подрастают.

Покормившись некоторое время около гнездовья, птицы покидают родные острова и откочевывают на зиму далеко по морским просторам.

В Антарктике условия жизни суровее, чем в северных полярных странах. Вся Антарктида покрыта льдом. Поэтому жизнь животных сосредоточена по краям материка и на прилегающих островах — Южной Георгии, Южных Шетландских и Южных Оркнейских.

Все животные Антарктики связаны с морем; обитающих только на суше здесь нет.

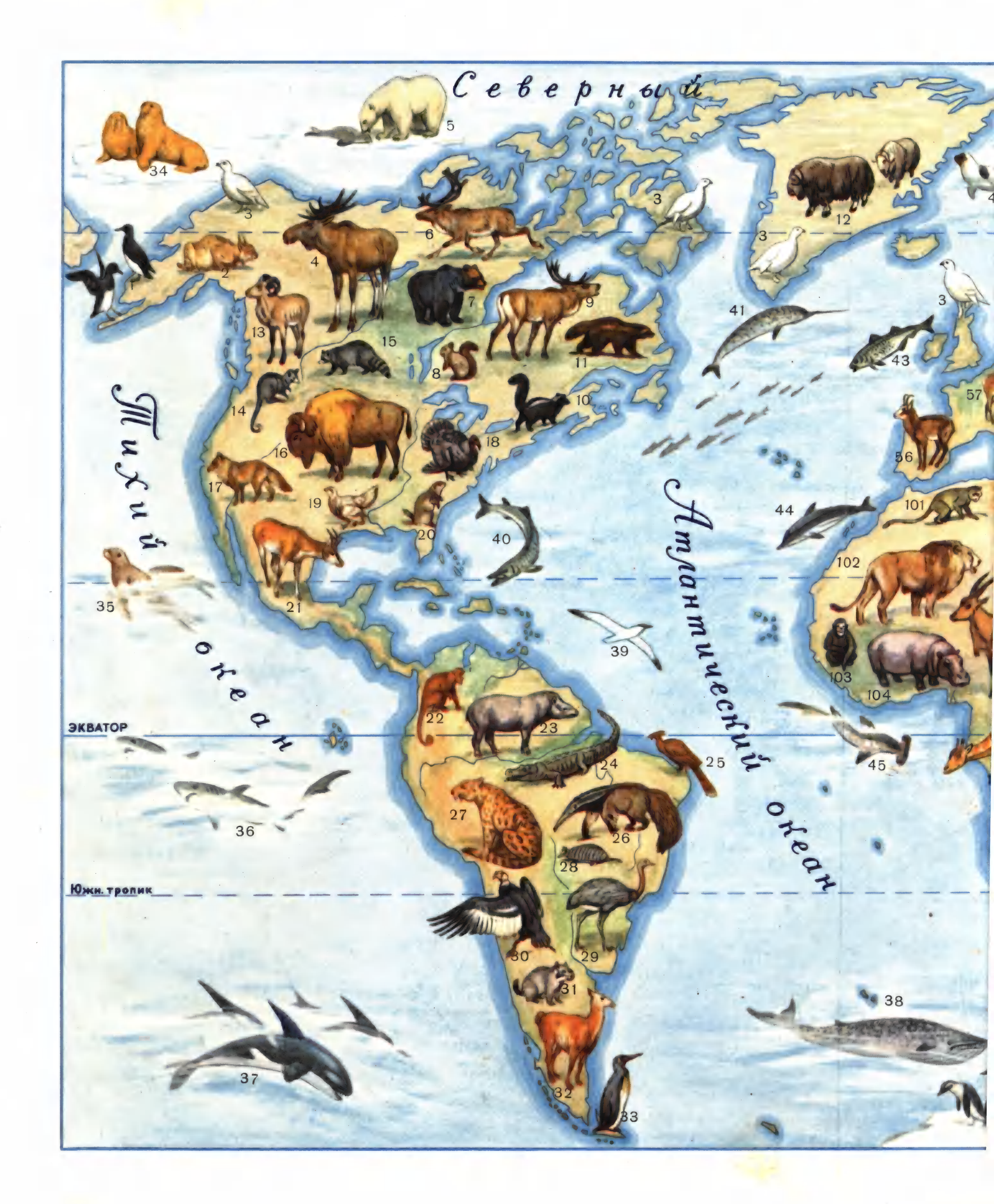
В Антарктике живут пингвины. Эти птицы проникают далеко к северу; их гнезда находят на берегах Южной Америки, Африки и Новой Зеландии.

Большинство пингвинов птенцов выводит на суше. Окрепнув и научившись хорошо плавать, молодые птицы совершают большие путешествия по льдам Антарктики.

Летать пингвины не могут: крылья у них похожи на ласты тюленя, и птицы пользуются ими, как веслами, для плавания. Некоторые виды пингвинов роют довольно глубокие норы или устраивают несложные гнезда на скалах. Несут пингвины одно-два яйца.

Большие императорские пингвины живут на крайнем юге и проводят все время на льду и на воде. Они откладывают только по одному яйцу.

Пингвины гнездятся громадными колониями; численность их достигает в некоторых колониях десятков тысяч. Питаются они рыбой,



Северный
Тихий океан
Атлантический океан
ЭКВАТОР
Южн. тропик
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
43
44
45
56
57
101
102
103
104


Ледовитый океан
1
42
5
78
79
6
5
3
42
61
62
3
2
76
4
74
11
78
3
60
125
64
63
80
81
82
43
73
77
74
59
72
75
86
57
58
65
70
88
56
87
85
89
66
67
71
92
68
101
68
91
105
69
90
99
98
127
109
93
96
110
106
95
97
107
126
108
94
104
48
100
45
111
Индийский океан
49
113
112
118
115
114
119
120
38
50
51
47
46

Сев. полярный круг

Тихий океан

Сев. тропик

ЭКВАТОР



ЖИВОТНЫЙ МИР ЗЕМНОГО ШАРА

1. Кайры. *2*. Рысь. *3*. Белая куропатка. *4*. Лось. *5*. Белый медведь. *6*. Северный олень. *7*. Медведь барибал. *8* Белка серая. *9*. Олень вапити. *10*.Скунс *11*.Росомаха. *12*. Овцебык. *13*. Баран толсторогий. *14*. Опоссум. *15*. Енот. *16*. Бизон. *17*. Луговой волк, или койот. *18*. Индюк. *19*. Луговой тетерев. *20*. Луговая собачка. *21*. Вилорог. *22*. Ревун. *23*. Тапир. *24*. Кайман. *25*. Гоацин. *26*. Муравьед. *27*. Ягуар. *28*. Броненосец. *29*. Нанду. *30*. Кондор. *31*. Вискаша. *32*. Лама. *33*. Пингвин. *34*. Морж. *35*. Морской лев. *36*. Акула. *37*. Касатка. *38*. Кит большой полосатик. *39*. Альбатрос. *40*. Барракуда. *41*. Нарвал. *42*. Гренландский тюлень. *43*. Треска. *44*. Дельфин. *45*. Рыба-молот. *46*. Пингвин. *47*. Морской леопард. *48*. Скат. *49*. Летающие рыбы. *50*. Горбатый кит. *51*. Буревестник. *52*. Рыба-лоцман. *53*. Черепаха морская. *54*. Серый кит. *55*. Котик. *56*. Серна. *57*. Косуля. *58*. Зубр. *59*. Заяц-русак. *60*. Тетерев. *61*. Гага. *62*. Серебристая чайка. *63*. Медведь бурый. *64*. Глухарь. *65*. Кабан. *66*. Тур кавказский. *67*. Джейран. *68*. Кобра. *69*. Тигр. *70*. Архар. *71*. Козерог. *72*. Сайга. *73*. Рябчик. *74*. Белка. *75*. Сурок. *76*. Заяц-беляк. *77*. Волк. *78*. Песец. *79*. Бургомистр, или полярная чайка. *80*. Соболь. *81*. Кабарга. *82*. Глухарь каменный. *83*. Гусь белый. *84*. Чубук. *85*. Уссурийский тигр. *86*. Пятнистый олень. *87*. Медведь гималайский. *88*. Лошадь Пржевальского. *89*. Верблюд двугорбый. *90*. Як. *91*. Кианг. *92*. Дзерен. *93*. Индийский слон. *94*. Гавиал. *95*. Индийский носорог. *96*. Гиббон. *97*. Тапир чепрачный. *98*. Медведь бамбуковый. *99*. Макака. *100*. Орангутанг. *101*. Зеленая мартышка. *102*. Лев. *103*. Шимпанзе. *104*. Бегемот. *105*. Секретарь. *106*. Павиан. *107*. Горилла. *108*. Носорог африканский. *109*. Крокодил нильский. *110*. Верблюд одногорбый. *111*. Жирафа. *112*. Слон африканский. *113*. Зебра. *114*. Буйвол капский. *115*. Лемур. *116*. Казуар. *117*. Какаду. *118*. Динго. *119*. Эму. *120*. Птица-лира. *121*. Кенгуру. *122*. Утконос. *123*. Киви. *124*. Гаттерия. *125*. Выхухоль. *126*. Антилопа канна. *127*. Африканский страус. *128*. Кета.

моллюсками, ракообразными и другими морскими животными. Главный враг пингвинов — тюлень морской леопард.

Типичные обитатели южных морей — альбатросы и буревестники. Альбатросы достигают очень больших размеров, до 3—4 *м* в размахе крыльев. За исключением периода гнездования, они все время проводят на волнах океана, добывая себе пищу, главным образом рыбу. Гнездятся альбатросы очень большими колониями на островах прямо на земле. Самка альбатроса сносит одно яйцо.

ЖИВОТНЫЕ ТУНДРЫ

Тундра на севере Европы тянется сравнительно неширокой полосой от Скандинавского п-ва на восток. В Сибири она расширяется, достигая на п-ве Таймыре 500 *км* ширины.

В Северной Америке тундра опускается далеко к югу и на о-ве Ньюфаундленд идет узкой полосой до 50° с. ш., т. е. до широты, на которой находится город Харьков. Объясняется это тем, что вдоль восточного побережья Северной Америки проходит холодное Лабрадорское морское течение, а Гудзонов залив много месяцев в году забит льдом.

Тундра охватывает также Аляску. Широкие пространства тундры с ее озерами, болотами и густыми зарослями кустарников дают надежное пристанище многочисленным птицам. По числу видов, правда, тундра беднее лесов: в ней около 80 видов птиц, в то время как в лесной полосе их около 200. Главная масса птиц — кулики разных пород, утки, гуси и в особенности белые куропатки. Трудно даже себе представить, как много куропаток гнездится в тундре. Несмотря на громадное количество куропаток, найти их гнезда довольно трудно. Куропатка, оставляя гнезда, закрывает яйца мхом, когда же она сидит на яйцах, то ее окраска совершенно сливается с окружающей средой.



Краснозобая казарка гнездится в тундре Западной Сибири. Зимуют эти птицы в южной части Каспийского моря.

На болотах среди кочек гнездятся кулики-плавунчики, кулики-песочники, бекасы, гаршнепы. У куликов-плавунчиков птенцов высиживает и водит самец, а не самка, как у большинства птиц.

По берегам озер в зарослях молодого ивняка гнездятся утки-морянки, нырки-белобоки, чирки-свистунки, шилохвости, гаги-гребенушки.

Весной в тундру прилетают тысячные стаи гусей гуменников и белолобых, казарок и др.

От низовьев Оби до устья Енисея гнездится очень красивый небольшой гусь — краснозобая



Колония альбатросов.



Северный олень — незаменимое животное в хозяйстве на Севере.

казарка. На о-ве Врангеля и в тундрах Америки — большие стада белых гусей. К востоку от Лены до Чукотки распространена восточносибирская черная казарка. Зимует она у берегов Китая и Японии.

Характерные обитатели тундры — поморники. Черными тенями реют они над тундрой, высматривая добычу: птенцов белых куропаток, куликов и других птиц. Они нападают на взрослых чаек, отнимая у них добычу, вырывая ее буквально изо рта. Поморники расклевывают яйца чистиков на птичьих базарах.

Украшают тундру лебеди — тундряной и кликун. Эти красивые крупные белые птицы гнездятся по берегам озер среди кочек. Лебеди, гуси и утки в период линьки теряют сразу все маховые перья (большие перья крыльев) и не могут летать, пока те не отрастут. В это время на гусей устраивают облавы и добывают их в большом количестве.

Одним из самых ценных животных тундры надо считать северного оленя. Дикие северные олени живут на Таймыре и в других местах тундры. Олень издавна приручен обитателями Евразии; в Северной Америке домашних оленей не было, и их пришлось ввозить из тундры Северной Европы.

В тундре зимой и летом ездят на оленях, запряженных в нарты (сани). Даже зимой под снегом олень находит в тундре корм. В этом его преимущество перед ездовой собакой (пищу для собак приходится возить с собой). Мясо оленя идет в пищу, кожа — для одежды и для устройства чумов (жилищ).



Лемминг, или пеструшка,—корм многих северных животных. В годы, когда лемминги появляются в большом количестве, их едят даже северные олени.

В тундре много песца. Это хищный зверь с очень красивым белым пушистым мехом, за который он ценится.

Суровые условия жизни в тундре заставляют ее обитателей покидать на зиму места вывода и гнездовья, уходить и улетать к югу. Песцы уходят вдоль морского побережья в криволесье — на границу между открытой тундрой и поясом хвойных лесов.

Стада диких северных оленей совершают большие переходы до криволесья или даже до полосы хвойных лесов. Там они питаются лишайниками и находят защиту от холодных ветров.

В некоторые годы очень сильно размножаются грызуны — пеструшки, или лемминги. Они служат богатой добычей для полярной белой совы, мохноногого канюка и также для песцов. Даже северные олени — и те поедают пеструшек.

На восточном побережье Гренландии, островах Канадского Арктического архипелага и на материке Америки, к северо-западу от Гудзонова залива, живет крупное млекопитающее — овцебык. Он покрыт длинной густой шерстью, хорошо защищающей его от зимней стужи. Раньше овцебык жил в европейской тундре и в Азии, но теперь там не встречается.

ЖИВОТНЫЕ ТАЙГИ

Тундра Европы, Азии и Америки сменяется поясом обширных хвойных лесов с примесью березы и других мелколиственных пород деревьев.

Животный мир тайги значительно богаче тундры. Здесь обитает крупный олень с лопатообразными рогами — лось. Крепкие и сильные ноги лося с раздвоенными копытами позволяют ему легко проходить по лесным болотам и глубокому снегу.

Лось дает хорошее мясо и шкуру. Это животное в царской России хищнически истреблялось. Советское правительство почти повсеместно на время запретило охоту на лося. Теперь количество лосей сильно возросло и область

их обитания расширилась. В Печоро-Илычском заповеднике ведется работа по одомашниванию лося. Животных запрягают в сани, и они возят людей и грузы. Лоси под вьюком проходят по самым трудным дорогам, глубоким снегам, болотам и таежным буреломам — там, где не могут пройти лошади.

В таежных лесах юга Сибири встречается другой вид оленя — марал, или изюбр, как его называют в Забайкалье и на Дальнем Востоке. Марал ценится за свои рога, которые он ежегодно сбрасывает, после чего они снова отрастают. В начале лета рога оленя мягкие, обильны кровеносными сосудами и покрыты тонкой кожей с бархатистой шерстью. Ради этих рогов, называемых в этот период их развития пантами, и производится охота на маралов. Из пантов маралов и пятнистых оленей изготовляют ценное лекарство — пантокрин.

Маралов разводят у нас на Алтае. В прирученном состоянии их держат в маралятниках — больших загонах.

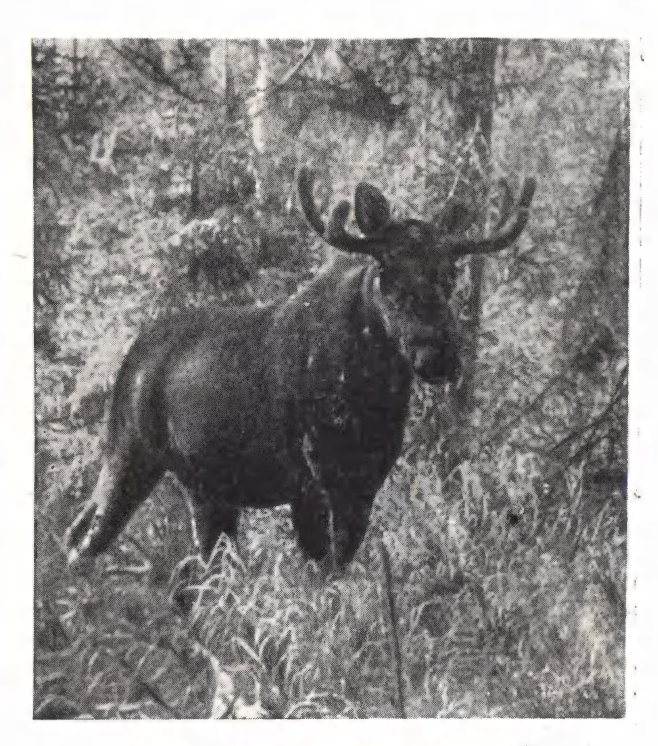
У всех оленей (лосей, косуль, маралов, благородного оленя) рога вырастают только у самцов, самки же безрогие. Исключение составляет северный олень, у которого рога имеют и самки.

В лесах Сибири и Северной Америки живет маленькое безрогое животное из семейства оленей — кабарга. Самцы кабарги имеют большие, торчащие изо рта клыки.

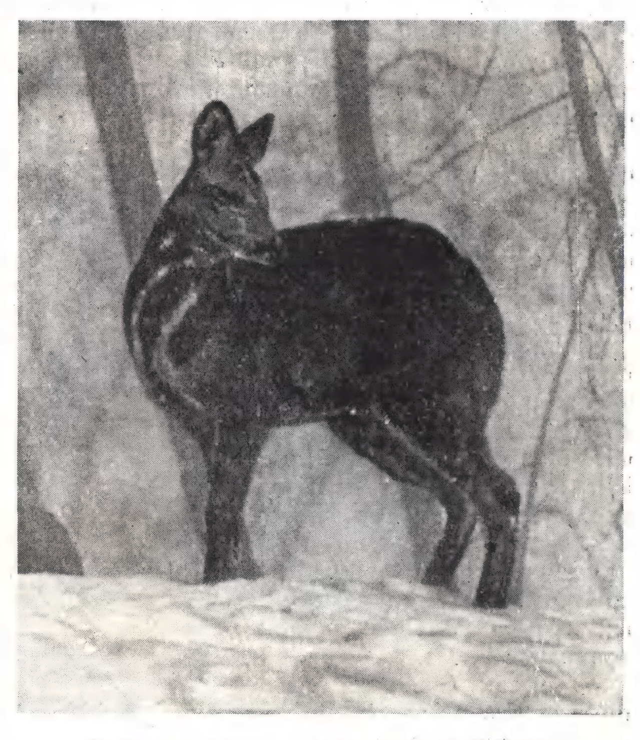
В евразийской тайге широко распространен бурый медведь. Встречается он и в лиственных лесах, и в горах Европы, Кавказа и Средней Азии. В Северной Америке в поясе хвойных лесов живет другой вид медведя — гризли.

В тайге обоих материков обитает хитрый хищный зверь — росомаха. Она имеет красивый, но грубоватый мех. Росомаха наносит большой ущерб таежным обитателям. Она нападает на лосят и оленят, забирается в склады провианта, заготовленного охотниками на время зимнего промысла.

Самым ценным пушным зверем тайги считают соболя. Он живет у нас от Уральского хребта до Камчатки. В царской России охота на соболя велась хищнически, и его почти истребили. В настоящее время численность соболя успешно восстанавливается, область его обитания расширяется. На баргузинском побережье оз. Байкала организован соболиный заповедник, в котором охраняют соболя. В других местах Сибири охоту на соболя запрещали



Лось — самый крупный из оленей.



Кабарга живет в лесистых горах Сибири.



Соболь—один из самых дорогих пушных зверей. Соболь—хищник: он нападает на рябчика, глухаря и даже кабаргу.

на несколько лет для того, чтобы этот ценный зверек размножился.

Так называемый американский соболь по виду и по повадкам стоит ближе к лесной кунице. Мех его намного хуже, чем у нашего соболя.

Лесная куница обитает в Европе. Она живет в хвойных и лиственных лесах. Мех куницы красив, но хуже соболиного. Куница живет на деревьях, в дуплах; охотится за мелкими грызунами и белками. Там, где куница встречается с соболем (на востоке Урала), эти два хищных зверька дают помесь, которую называют кидус.

Среди грызунов одно из первых мест в тайге принадлежит белке. Она дает прекрасный пушистый мех и служит основой пушного промысла. Лучший мех у сибирской белки. Зимой она темно-серая, а летом рыжая или черная.

В тайге Сибири и Северной Америки встречается очень красивый зверек — бурундук, похожий на маленькую белку, но иной окраски. Вдоль тела у него идет несколько продольных полосок. Бурундук роет под корнями елей и кедров (сибирской сосны) глубокие норы, где хранит большие запасы орехов.



Бурундук — очень подвижный зверек. Гнездо бурундук устраивает в норах, куда на зиму натаскивает в защечных мешках семена различных трав и кедровые орешки.

В лесах Северной Америки есть свои звери, не водящиеся на других материках, как например иглошерстый дикобраз. Тело этого зверька (80 *см* длины) покрыто густой и довольно мягкой шерстью, между волосами которой сидят крепкие и длинные иглы. Такими же иглами покрыт хвост; им дикобраз может наносить сильные удары. Иглы сидят в коже довольно слабо и легко отделяются от нее. Если какой-нибудь хищник или собака пытаются схватить дикобраза, иглы его остаются в пасти нападающего и причиняют жестокую и долго не унимающуюся боль. Дикобраз ведет древесный образ жизни и свое логово устраивает в дуплах деревьев. Питается плодами, листьями, хвоей и корой.

В Северной Америке водится речной бобр, очень близкий по своему облику к нашему бобру.

Типичная птица тайги — обыкновенный глухарь. Он широко распространен от Европы до Байкала. Восточнее живет каменный глухарь. Только в тайге Евразии живут рябчики и кедровки. В тайге обоих полушарий много дятлов, клестов, свиристелей.

В тайге мало змей и ящериц. В Сибири можно встретить щитомордника и обыкновенную гадюку, широко распространенную в европейских лесах.

Среди представителей класса земноводных особый интерес вызывает сибирский четырехпалый тритон. Он населяет водоемы Сибири и Дальнего Востока. В Приморском и Хабаровском краях живет уссурийский когтистый тритон, замечательный тем, что у него нет легких; он дышит только кожей. Живет этот тритон в горных лесных ручьях.

Большие неприятности человеку и животным, населяющим тайгу, доставляют назойливые насекомые — комары, мошки, слепни.

ОБИТАТЕЛИ ПОЯСА ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

В Европе, к югу от тайги, простирается область широколиственных лесов. Растительность здесь гораздо разнообразнее таежной. В этих лесах встречаются дубы, клены, липы, а южнее — бук и граб. Еще более пышные леса на Дальнем

Востоке, к югу от Хабаровска и Амура. В Северной Америке такие леса покрывают большие пространства в восточной части материка.

Как вы уже знаете, между животными тундры и тайги Евразии и Америки много сходства. Между животными широколиственных лесов на разных материках наблюдаются бо̀льшие различия, и чем дальше к югу, тем значительнее эти различия в животном мире.



Зубры.

В исторические времена леса Европы населяли дикие быки — зубры. Теперь их сохранилось всего несколько десятков голов. Они находятся под охраной закона в Беловежской Пуще, под Москвой в Приокско-Террасном заповеднике и в других заповедниках, а также в Польше и некоторых странах Западной Европы. Несколько зубров перевезено на Кавказ; там они живут в заповеднике вместе с зубробизонами [1].

Европейские олени были когда-то многочисленны. Теперь их содержат в парках и охотничьих хозяйствах. У нас европейский олень охраняется в Воронежском, Крымском, Кавказском заповедниках и в Беловежской Пуще.

В лесах Европы, на Кавказе, в Сибири и в широколиственных лесах Дальнего Востока живет небольшой олень, которого называют косулей.

В некоторых местах Европы еще сохранились дикие свиньи — кабаны. Их много в больших лесных массивах Беловежской Пущи и в лесах Кавказа. В Средней Азии они живут в густых зарослях тростника, в устьях рек и по берегам озер.

На Европейском материке живет выхухоль — обитательница стариц [2], рек и озер. Она встречается в бассейнах Волги, Дона, Урала и в Испании, в восточной части Пиренейских гор.

В тайге и тундре Америки и Евразии живет заяц-беляк, а в полосе широколиственных лесов и степях — заяц-русак. Он крупнее беляка и на зиму не белеет.

Перелески, смешанные леса, прорезанные



Кабан. Излюбленными местами обитания кабанов являются непролазные чащи, чередующиеся с камышами озер и болот. Кабаны местами приносят вред посевам зерновых и бахчам. Кабан в то же время — ценное промысловое животное, дающее хорошее мясо и прочную шкуру.

[1] Помесь зубров и американских бизонов.
[2] Старица — часть бывшего русла реки.



Горностай в зимнем наряде.



Бобр. Когда животное грызет дерево, то поднимается на задние лапки, а передними держится за ствол и постепенно движется вокруг ствола. Ветки деревьев бобры стаскивают в воду, к своим жилищам.

полянами и хлебными полями, населяет тетерев-косач. Встречаются орлы разных видов: орел-карлик, змееяд, могильник, большой и малый подорлики, а также другие хищные птицы — осоед и канюк. Канюк приносит большую пользу, уничтожая вредных грызунов. Малоопытные охотники часто ошибочно принимают канюка за ястреба-тетеревятника, нападающего на тетеревов и куропаток, и убивают полезную птицу.

По озерам и болотам гнездятся утки-кряквы, чирки-трескунки, серые утки.

Пресмыкающихся здесь больше, чем в тайге. Обычные обитатели широколиственных лесов — уж, гадюка, полоз, безобидная змея медянка (неправильно считающаяся ядовитой), безногая ящерица веретенница, зеленая и живородящая ящерицы.

В широколиственных лесах Дальнего Востока водится уссурийский черный медведь. Он меньше бурого, покрыт черной шерстью, уши большие, на горле большое белое пятно. Черный медведь населяет также Северную Корею, Северный и Северо-Восточный Китай и Японию.

В лесах Дальнего Востока обитают пятнистый олень и енотовидная собака, неправильно называемая иногда уссурийским енотом.

Вследствие очень сырого климата леса Уссурийского края богаты дуплистыми деревьями. Для убежища дуплами пользуются белки, бурундуки, летяги, и даже маньчжурский заяц устраивает лежки в низко расположенных дуплах. В дуплах гнездится очень красивая, ярко окрашенная утка-мандаринка.

Большой тушканчик — грызун, величиной несколько меньше белки. Питаются тушканчики луковичными растениями, но повреждают также хлебные посевы и бахчи. У сочных степных растений они обыкновенно съедают только самые молодые побеги. Иногда поедают насекомых.



Енот живет в лесах Америки, изобилующих реками и ручьями.

Изобилие ягод в лесу привлекает серых китайских скворцов и голубых сорок. Птицы этого вида встречаются еще далеко на западе, в Испании.

В водах Уссурийского края и дальше к югу, в Китае, живет кожистая черепаха (уссурийская, или китайская). Она питается рыбой; попавшись в руки человека, эта черепаха больно кусается.

Животный мир широколиственных лесов Северной Америки свое-

образен. Там встречается опóссум, из подкласса сумчатых млекопитающих, распространенных в Австралии. Другой лесной обитатель, свойственный Америке, — енот, или полоскун. Это довольно крупный хищный зверек, одетый густым темно-бурым мехом. Живет енот вблизи речек и озер, где он ловит рыбу и собирает моллюсков. Он питается также плодами растений, птенцами и яйцами, выкапывает из земли личинки насекомых. Поймав добычу, енот опускает ее в воду и, перебирая лапами, как бы полощет. За эту особенность енота называют полоскуном.

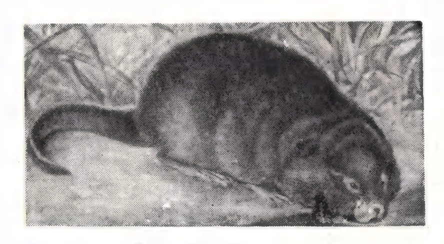
Интересное животное Америки — скунс, или вонючка. По черной шубке скунса от головы к большому пушистому хвосту проходят две широкие белые полосы. При нападении собаки или хищного зверя скунс не бежит и не прячется, а поворачивается к врагу задом и выбрасывает струю жидкости с сильным отвратительным запахом. Жидкость вырабатывается двумя железами, расположенными у хвоста. Жидкость не только отвратительно пахнет, но и вредна; сильное вдыхание ее может вызвать обморочное состояние у человека. Запах скунса отпугивает от него животных.

В лесах восточной части Северной Америки встречается черный медведь — барибал. Он меньше бурого медведя и гризли и напоминает черного уссурийского медведя.

В широколиственных лесах водится крупный олень вапи́ти, похожий на марала.



Скунс, или вонючка.



Ондатра по внешности и образу жизни напоминает водяную крысу.

В США — штатах Техас и Луизиана — водятся хищники: крупный пятнистый ягуар и небольшая очень красивая кошка оцелот. По болотам живет мускусная крыса — ондатра. 30 лет назад ондатру поселили в нашей стране; она хорошо прижилась и размножилась. В пушных заготовках ондатра занимает теперь значительное место. Шкурка этого грызуна крупнее и прочнее беличьей.

В реках США живет крокодил-аллигатор. Он питается главным образом рыбой. На человека не нападает, но опасен для мелких домашних животных, приходящих на водопой.

ЖИВОТНЫЕ СТЕПЕЙ И САВАНН

Сплошной полосой к востоку от Венгрии через южную часть Советского Союза, захватывая нижнее течение Днепра, Дона и Волги, Западную Сибирь и Северный



Крокодил-аллигатор.

Казахстан, тянутся степи. В Северной Америке степи — прерии — простираются с севера на юг от истоков Миссисипи к югу до Техаса и Мексики. В Южной Америке степи — пампа — раскинулись в Аргентине и Уругвае.

Открытые пространства степей заставляют животных искать убежища под землей; поэтому степь богата «норниками» — сусликами, сурками, тушканчиками, слепушонками. В степи лисицы и даже волки живут в норах. Только зайцы-русаки не забираются под землю: их спасают от врагов быстрые ноги.

Обилие грызунов привлекает в степи многочисленных птиц: луней, степных орлов, орлов-могильников.



Большой, или рыжеватый, суслик селится чаще всего в нераспаханных степях, откуда ходит кормиться на посевы.

В плавнях, т. е. в зарослях камыша в устьях больших рек — Дуная, Кубани, Терека, Волги,— живут кабаны и камышовые коты.

На степных просторах часто встречается крупная птица дрофа, малый журавль и стрепет. В степи много жаворонков.

Теплый климат степных районов благоприятен для жизни холоднокровных животных. Местами в большом количестве встречаются разные виды змей: крупный степной полоз, полоз-желтобрюх, степная гадюка. В степях Предкавказья можно видеть небольших степных удавов.

К обитателям степи относятся крупные пауки-тарантулы. Они живут в глубоких норах, выстланных паутиной. Питается паук насекомыми, которых убивает укусами, но для человека он не опасен. Другой паук — каракурт — обитатель полынных степей Средней Азии — очень опасен для человека и домашнего скота.

В астраханских степях водится антилопа-сайга. В недалеком прошлом это ценное животное было почти истреблено. Советское правительство взяло животное под охрану, и теперь в низовьях Волги бродят тысячные стада сайги.

В степи встречается ушастый еж. Он мельче обыкновенного лесного ежа и имеет длинные уши.

Крупный грызун, величиной с зайца, байбак, или сурок, сохранился в Воронежской области, на Урале, в Казахстане, в горных степях Сибири, Алтая, Монголии, в степях Забайкалья и на Тянь-Шане.

Замечателен обитатель степей слепыш. Он всю жизнь проводит под землей, прокладывая в поисках корней растений длинные ходы. Глаза у слепыша не развиты: они ему под землей не нужны.

По балкам и оврагам, заросшим кустарником, живут вреднейшие из зверей — волки. Они ежегодно уничтожают тысячи голов скота и диких животных. Для уничтожения волков принимаются самые решительные меры. В степных районах успешно охотятся на них с самолетов. Таким способом за короткий срок удалось уничтожить большое количество этих вреднейших хищников.

Прерии Северной Америки населяют луговые собачки, напоминающие наших сурков; они живут большими колониями, так же как полосатые суслики. За ними охотится степной волк — койот, своими повадками напоминающий нашего шакала: он такой же трусливый и вороватый.

Когда-то в прериях паслись неисчислимые стада громадных быков —бизонов. Один путешественник, ехавший по железной дороге, рассказывал, что прерия была черной от бизонов. Свыше 200 *км* поезд шел между стадами животных.

Бизонов начали хищнически истреблять после проведения Тихоокеанской железной дороги. К 1895 г. их осталось всего несколько сот голов. В настоящее время бизоны живут в Йеллоустонском национальном парке и еще в некоторых других местах. Полагают, что бизонов в Северной Америке насчитывалось не менее 36—60 млн. голов, а теперь их немногим более 15 тыс.

В Южной Америке в пампе живут американские страусы — нанду. Они часто



В горах Алтая



Венценосный журавль

Попугай.





Павлин

держатся вместе с очень осторожным пампасским оленем. Это помогает им вовремя заметить опасность и скрыться от нее. Нанду бегают быстрее лошади.

Саванны Южной Америки расположены к северу и к югу от влажных тропических лесов бассейна р. Амазонки. В Гвиане и Венесуэле их называют льяносом. В льяносе по реке Ориноко и южнее, до реки Парагвая, распространен большой муравьед — крупное животное с большим хвостом, покрытое грубой шерстью. Питается он муравьями и термитами. Крепкие постройки термитов он ловко разрушает большими загнутыми когтями передних лап.



Страусы нанду.

В Северной Африке, южнее пустыни Сахары, и в Южной Африке тянется полоса тропических степей — саванна.

В высокой траве саванны среди редких деревьев и кустарников пасутся стада разнообразных копытных животных — антилопы канна, куду, гну; зебры, жирафы, достигающие высоты 6 *м*. Жирафы питаются листьями и побегами, которые легко достают с высоких деревьев. Чтобы подобрать корм с земли, им приходится становиться на колени или сильно расставлять ноги.

В Африке очень много разных видов антилоп; одни из них живут в лесистых местах, другие — в горах, и несколько видов обитает в саванне.

Самые крупные антилопы саванн: олене-бык, или канна, с прямыми витыми рогами; куду — с белыми полосами на спине и боках и длинными, свыше метра, изогнутыми рогами; капский сернобык, рога которого достигают длины 120 *см*.

Среди антилоп есть очень маленькое изящное животное — карликовая антилопа, живущая в саваннах; рост ее в плечах всего 30 *см*.

Очень своеобразна по своему виду антилопа гну — с лошадиным хвостом, гривой, бородой и толстыми изогнутыми рогами.

Животные африканских саванн могут долгое время обходиться без воды. Зебры и антилопы быстро бегают и в поисках водопоя или новых пастбищ преодолевают большие расстояния. Натуралисты так рассказывают о переселении животных в районе оз. Танганьика: «У нас захватило дух: на многие километры растянулись полчища гну — их тут были десятки тысяч; несметные стада газелей Томсона, сотни газелей Гранта; жирафы — шестьдесят одно животное в одном только стаде; бородавчатые кабаны, антилопы-конгони, страусы; бесконечные ряды зебр, а по краю, словно кайма, сотни гиен и шакалов. Коршуны, кружа, висели в воздухе на своих неутомимых крыльях. Для охотников здесь был рай».

Самыми опасными для охотника обитателями саванн надо считать носорогов и диких быков — буйволов. Завидев человека, эти животные часто первыми нападают на него.



Жирафы. Длинные ноги и шея делают это животное самым высоким из всех млекопитающих.

Беда охотнику, если поблизости не окажется дерева, на котором можно спастись от разъяренных животных. Особенно опасен носорог. Толстая кожа хорошо защищает его от пуль, и, чтобы убить носорога, стрелок должен попасть ему в голову.

Африканский слон когда-то был широко распространен в саваннах. Теперь слонов осталось очень немного, и они находятся под охраной закона. Слоны держатся стадами в саваннах, лесистых местах и даже в горах. Африканские слоны поддаются приручению хуже, чем индийские. От индийских слонов они отличаются большими ушами, строением коренных зубов и другими признаками.

В саваннах Африки между озерами Виктория и Танганьика и тропическими лесами бассейна р. Конго сохранились львы. Они питаются зебрами, антилопами, жирафами и нападают на домашний скот. Во многих частях Африки львы почти уничтожены. Их охраняют в больших заповедниках.

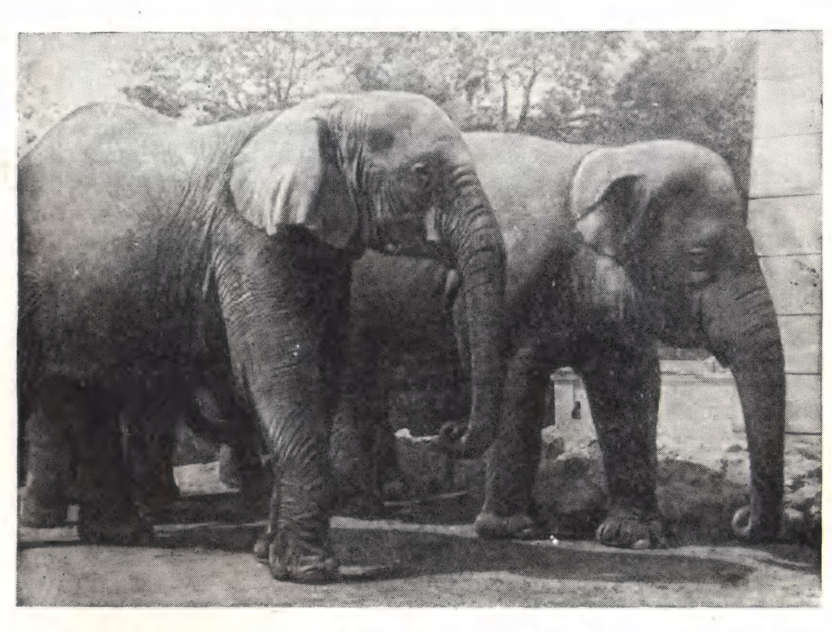
В степях Африки встречаются степная кошка, живущая также в нашей Средней Азии, и крупная кошка гепард — на высоких ногах. Гепардов приручают для охоты за антилопами и крупными птицами. Гепард живет в Индии и Африке, в пределах СССР это животное встречается очень редко.

Самая крупная африканская кошка после льва — леопард; он живет в разнообразных условиях. Но его коренное местообитание — густые тропические леса.

В тростниковых зарослях по берегам рек и озер Средней Азии и Закавказья обитает камышовый кот, или хаус.

В африканских саваннах живет самая крупная современная птица — африканский страус. Рост его почти 3 *м*. От американских нанду и австралийских эму и казуаров он отличается тем, что имеет на ногах не по три, а по два пальца.

По берегам рек Африки гнездятся многочисленные цапли, белобрюхие аисты, строящие гнезда на деревьях, и марабу́.



Африканский слон (слева) крупнее индийского (справа); у него очень большие уши; бивни имеются у самцов и самок.

Из дневных хищных птиц особенно интересна птица секретарь. Эта длинноногая крупная и сильная птица питается ящерицами и змеями, различными насекомыми, мелкими зверьками и птенцами.

На затылке у секретаря пучок перьев: по виду птица напоминает старинного писаря, сунувшего перо за ухо.

Многие виды птиц поднимаются в горы или заселяют участки лесов, примыкающих к степям. Встречаются они на севере пустыни Сахара и в Калахари, расположенной на юге Африканского материка.



Секретарь — хищная птица, поедающая змей, мелких зверьков, птенцов, а также насекомых. Завидев змею, птица осторожно подходит к ней и резким ударом сильной ноги убивает.

ЖИВОТНЫЕ ПУСТЫНЬ

Жаркие и сухие пространства пустынь создают особые условия для животных. Прямые солнечные лучи, отсутствие влаги заставляют многих из них прятаться в норы.

В норах совсем другой климат, чем на поверхности земли: летом там более влажно и прохладно, зимой теплее. Еще одна замечательная особенность отличает животных, населяющих пустыни, — летняя спячка. Ее вызывает недостаток влаги, особенно в летнее время.

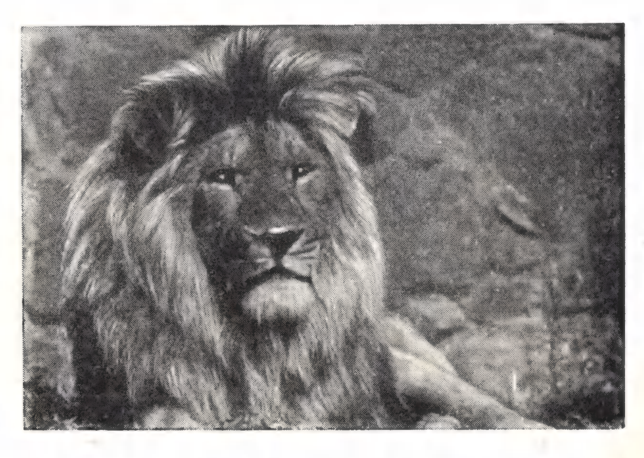
Характерные насекомые пустынь, степей и лесостепей — термиты; они сооружают плотные, высокие и очень крепкие постройки. Туркестанские термиты покрывают растения и деревянные предметы земляной корой, под которой поедают древесину. Африканские и австралийские термиты съедают деревянные предметы изнутри. Деревянное строение, съеденное термитами, на первый взгляд кажется неповрежденным, но может внезапно обрушиться. Термиты — вреднейшие насекомые степей и пустынь Австралии, Африки, Южной Америки и Азии.

Основными обитателями пустынь Средней Азии надо считать грызунов. Среди них особо примечателен желтый суслик. Почти восемь месяцев в году он спит. В песчаных пустынях Средней Азии самое распространенное животное — тонкопалый суслик, или песчаная белка.

В пустыне много похожих на крыс песчанок; они окрашены в желтоватый цвет и



Полосатая гиена имеет мощные челюсти и крепкие зубы, которыми она может разгрызать самые большие и крепкие кости. Питается гиена падалью.



Лев ведет ночной образ жизни и с наступлением сумерек выходит на охоту. Он нападает на зебр, антилоп и жираф.



Леопард — свирепый хищник. Он обитает в тропических лесах, пустынях и в горах.

имеют на конце хвоста кисточку. Песчанки селятся большими колониями.

Пустынный заяц — толай похож на русака, но меньше его, поджарый, с длинными ушами. Этот же заяц встречается в Средней Азии, Монголии и южном Забайкалье. Живет он не только в пустыне, но и в зарослях кустарников, в поймах рек и горах.

Пустынный волк встречается редко; живет он главным образом в речных долинах. Шакалы селятся в зарослях камыша по долинам рек и в кустарниках по берегам арыков (каналов).

Особенно многочисленна в песках пустынная лисица караганка — бледно-песчаного цвета. Там же, но реже встречается маленькая лисичка корсак.



Гремучая змея очень ядовита. На конце хвоста у нее роговые кольца, которые производят шум, напоминающий звук погремушки.

В пустынях обитает несколько видов диких кошек: степная и барханная кошки; последняя живет в пустынях Каракумы и Кызылкум. Более крупная кошка — каракал, или песчаная рысь, имеет красивую окраску: глаза ее окружены белым кольцом с черной полоской над ними; на концах ушей черные кисточки.

Каракал встречается в Туркмении, в пустынях Ирана, Афганистана и Африки.

Джейран — типичная антилопа пустынь Ирана, Средней и Малой Азии; в небольшом числе эта антилопа сохранилась еще у нас в Закавказье.

В пустынях Монголии живут зобатые антилопы—дзерены, кочующие большими стадами, и сурки-тарбаганы, которые селятся большими колониями. Встречаются стада куланов — диких ослов, а в Западной части Монголии — дикий верблюд и стада дикой лошади Пржевальского.

Из птиц для пустынь Средней Азии характерны саксаульная сойка и дрофа — джек-вихляй.

Кулик-бегунок встречается в Индии и Сахаре.

Пустыни богаты пресмыкающимися. На первом месте стоят гекконы — своеобразные ящерицы с чешуйчатой кожей, образующей на хвосте крупные пластинки. На пальцах у гекконов развиваются присоски, при помощи которых они бегают по стенам домов и даже потолку. Трением чешуй хвоста геккон издает слабые шуршащие звуки.

Неизменный обитатель пустыни — ящерица-круглоголовка.

Самая крупная ящерица пустынь Средней Азии — варан: длина тела животного достигает 1,5 *м*. Это истинный великан среди наших ящериц. Вараны встречаются также в Африке и южной Азии.

В песчаных пустынях водится степной удав; длина его тела не превышает одного метра. Удав питается песчанками и тушканчиками.

Самая крупная змея наших пустынь — пятнистый полоз, длиной до 1,5 *м*. Живет он в норах грызунов и питается главным образом ящерицами.

Одна из самых ядовитых змей пустынь нашей страны — эфа, из семейства гадюк. Она встречается также в пустынях Африки и Индии.

Весной в пустыне появляется очень

много степных черепах. В жаркое время года они спят в норах.

Североамериканские пустыни населяют: антилопа вилорог, пустынный волк — койот, большеухий олень и американский барсук. Пустынный койот отличается от койота прерий более яркой желтоватой окраской.

Своеобразны рептилии, населяющие американские пустыни. Среди них интересна ядовитая ящерица-ядозуб. Ее укус смертелен для мелких животных.

Гремучие змеи распространены как в Северной, так и в Южной Америке. Это — ядовитые змеи, укус которых опасен для человека. Гремучая змея имеет на кончике хвоста трещотку из роговых колпачков. Она производит ими своеобразный шум, который позволяет обнаружить змею и избежать неожиданного нападения.

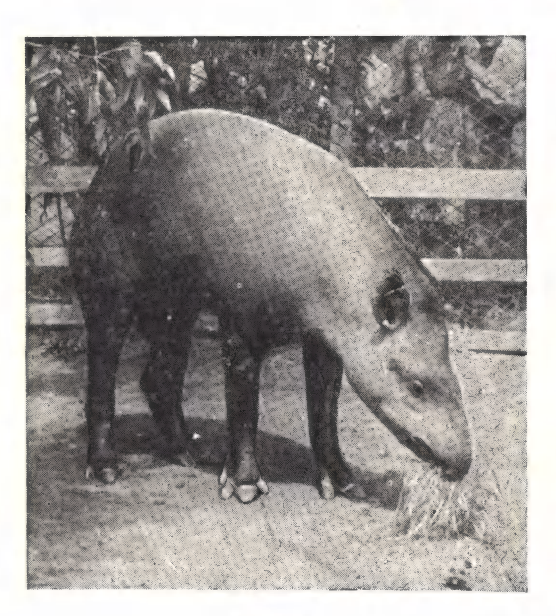
Животный мир Сахары небогат. Здесь обитает несколько видов антилоп, лисица фенек, шакалы, а в южной части пустыни живут львы.

В северной половине Африки водится дикий осел, схожий с куланом, живущим в Средней Азии.

ЖИВОТНЫЕ ТРОПИЧЕСКОГО ЛЕСА

Тропический лес очень богат животными. В бассейне Амазонки и Ориноко живет много разнообразных обезьян. По своему строению они отличаются от обезьян Старого света, живущих в Африке и Индии. Обезьяны Старого света называются узконосыми, американские обезьяны называются широконосыми. Длинный цепкий хвост помогает обезьянам ловко лазать по деревьям. Особенно длинный и цепкий хвост у паукообразной обезьяны. Другая обезьяна — ревун, обвивая сук хвостом, держится им, как рукой. Ревун получил название за мощный неприятный голос.

Самый сильный хищник тропического леса — ягуар. Это крупная желтая кошка с черными пятнами на шкуре. Она хорошо лазает по деревьям.



Тапир.

Другая крупная кошка Америки — пума. Она распространена в Северной Америке до Канады, в Южной Америке встречается в степях до Патагонии. Пума окрашена в желтовато-серый цвет и несколько напоминает льва (без гривы); вероятно, поэтому ее называют американским львом.

Возле водоемов в чаще леса можно встретить животное, напоминающее немного лошадь и еще больше — носорога. Животное достигает 2 *м* длины. Морда у него удлиненная, как бы вытянутая в хобот. Это американский тапир. Он, как свинья, любит валяться в лужах.

По озерам в зарослях тростника на равнинах Патагонии и на горных склонах Анд живет нутрия — болотный бобр, или коипу, — крупный грызун величиной с нашего речного бобра. Жизнь нутрии связана с водой. Нутрия питается корнями сочных водных растений, гнезда устраивает из камыша и тростника. Животное дает ценный мех. Нутрий перевезли в Советский Союз и выпустили в болотистых зарослях Закавказья. Они акклиматизировались и хорошо размножаются. Однако они сильно страдают в холодные зимы, бывающие в Азербайджане и Армении, когда замерзают озера.

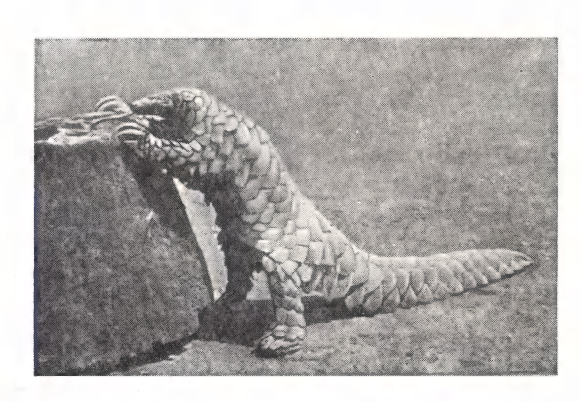
Неприспособленные к жизни в замерзающих водоемах, нутрии, нырнув под лед, не находят обратного выхода. Вместе с тем места их обитания становятся доступными для камышовых котов и шакалов, которые проходят по льду к гнездам нутрий.

В лесах Южной Америки живут броненосцы, ленивцы и муравьеды.

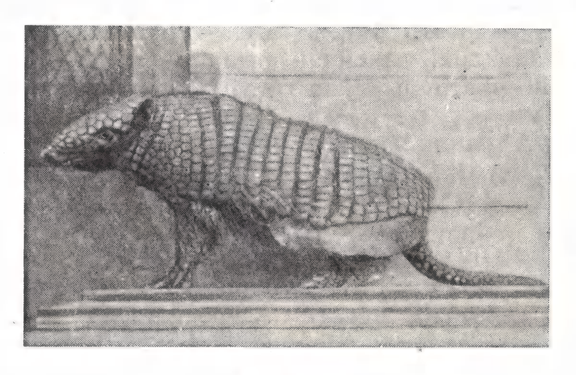
Тело броненосца покрыто панцирем, немного напоминающим щит черепахи. Панцирь состоит из двух слоев: внутри он костный, снаружи — роговой — и разделен на пояса, подвижно соединенные между собой. В Гвиане и Бразилии живет

гигантский броненосец. Самые крупные из броненосцев достигают полутора метров в длину. Броненосцы живут в глубоких норах и только ночью выходят на добычу. Питаются они термитами, муравьями и разными мелкими животными.

Ленивцы мордой напоминают обезьян. Длинные конечности этих животных вооружены большими серповидными когтями. Свое название они получили за медлительность и неповоротливость. Тусклая зеленовато-серая защитная окраска ленивца надежно укрывает его от глаз врага в ветвях деревьев. Окраску ленивцу придают зеленые водоросли, которые живут в его грубой и косматой шерсти. Это один из замечательных примеров сожительства животного и растительного организмов.



Ящер обитает в Восточной и Южной Африке и в южной части Азии. Зубов у ящера нет, и добычу, которая состоит преимущественно из муравьев и термитов, он собирает длинным и липким языком. Днем ящер прячется в земляных норах.



Броненосец.

В лесах Южной Америки встречается несколько видов муравьедов. Очень интересен средний муравьед — тамандуа, с цепким хвостом. Он великолепно бегает по наклонным стволам и лазает по деревьям, отыскивая муравьев и других насекомых.

Сумчатые животные в лесах Бразилии представлены ушастым и водяным опо́ссумами. Водяной опо́ссум, или плавун, живет около рек и озер. От ушастого он отличается окраской и плавательными перепонками на задних ногах.

В Южной Америке обитает много летучих мышей различных видов. Среди них кровососущие листоносы, нападающие на лошадей и мулов, и вампиры.

Несмотря на свое зловещее название, вампиры питаются исключительно насекомыми и плодами растений.

Из птиц большой интерес представляет гоаци́н. Это пестро окрашенная, довольно крупная птица с большим хохлом на голове. Гнездо гоацина помещается над водой, в ветвях деревьев или зарослях кустарников. Упасть птенцам в воду не страшно: они хорошо плавают и ныряют. У птенцов гоацина на первом и втором пальцах крыла длинные когти, помогающие им лазать по ветвям и сучьям. Любопытно, что взрослый гоацин теряет способность быстрого передвижения по деревьям.

Изучая строение и образ жизни птенцов гоацина, ученые пришли к мысли, что предки птиц также лазали по деревьям. Ведь у ископаемой первоптицы (археоптерикса) были длинные пальцы с когтями на крыльях.

В тропических лесах Южной Америки более 160 видов попугаев. Наиболее известны зеленые амазонские попугаи. Они хорошо выучиваются говорить.

Только в одной стране — в Америке — живут самые маленькие птицы — колибри. Это необыкновенно ярко и красиво окрашенные быстро летающие птички, некоторые из них размером с шмеля. Насчитывают свыше 450 видов колибри. Они, как насекомые, вьются около цветов, высасывая при помощи тонкого клюва и языка цветочный сок. Кроме того, колибри питаются и мелкими насекомыми.

В тропических лесах много различных змей и ящериц. Среди них удавы, или боа, анаконда, достигающая 11 *м* длины, бушмейстер — 4 *м* длины. Многие змеи благодаря защитной окраске кожи мало заметны среди лесной зелени.

Особенно много во влажном тропическом лесу ящериц. На деревьях сидят большие широкопалые гекконы. Среди других видов ящериц наиболее интересна игуана, живущая и на деревьях и на земле. Эта ящерица имеет очень красивую изумрудно-зеленую окраску. Она питается растительной пищей.

В лесах Бразилии и Гвианы живет боль-

шая лягушка — суринамская пипа. Она интересна особым способом размножения. Отложенная самкой икра распределяется самцом на спине самки. Каждая икринка ложится в отдельную ячейку. В дальнейшем кожа разрастается, и ячейки закрываются. Лягушата развиваются на спине самки; когда подрастают, они выходят из ячеек. Питательные вещества, необходимые лягушатам при развитии, передаются от тела матери кровеносными сосудами, разветвляющимися в стенках ячеек кожи.

В реках тропической Америки водится большая рыба — электрический угорь, имеющий особые электрические органы. Электрическими ударами угорь ошеломляет добычу и отпугивает своих врагов.

Во многих реках Южной Америки живет необыкновенно хищная рыба — пиранья, 30 *см* длиной. В ее крепких челюстях сидят острые, как ножи, зубы. Если в реку опустить кусок мяса, из глубины сейчас же появляются пираньи и моментально разрывают его. Пираньи питаются рыбой, нападают на уток и домашних животных, неосторожно вошедших в реку. От пираньи страдают даже такие крупные звери, как тапиры. Рыбы повреждают губы пьющим воду животным. Пираньи опасны и для людей.

В тропических лесах разнообразен мир насекомых. Многочисленны очень крупные дневные бабочки. Они очень красиво и богато окрашены, разнообразны по форме и величине. В Бразилии свыше 700 видов дневных бабочек, а в Европе их насчитывается не больше 150 видов.

Очень многочисленны муравьи. Проникая в жилища человека, они поедают его запасы и тем наносят значительный вред. Зонтичные муравьи живут в подземных галереях. Свои личинки они кормят грибной плесенью, которую выращивают на мелко накрошенной листве. Муравьи приносят куски листьев в муравейник, двигаясь по строго постоянным путям.

В тропическом поясе Южной Америки много пауков. Среди них самый большой — паук-птицеед. Величина его больше 5 *см*. Пищей ему служат ящерицы, лягушки, насекомые; по-видимому, он нападает также и на мелких птичек. Такие же крупные земляные пауки встречаются на Новой Гвинее и Яве.



Пиранья — сравнительно небольшая, но необыкновенно хищная рыба, живущая в реках Южной Америки.

В тропических лесах Африки живут слоны, разнообразные обезьяны, ока́пи — животное, родственное жирафе; в реках — гиппопотамы и крокодилы. Наибольший интерес представляют человекообразные обезьяны — гориллы и шимпанзе. Горилла — очень крупная обезьяна, рост самцов достигает 2 *м*, вес — 200 *кГ*. Обитают они в самых глухих, малодоступных для человека частях тропического леса и в горах. Гориллы устраивают логово на деревьях или на земле в густых зарослях. Гориллы сильно истреблены человеком и сейчас сохранились только в двух районах тропических лесов Африки — к югу от Камеруна до р. Конго и в стране озер Виктория и Танганьика.

Шимпанзе ростом меньше гориллы. Взрослый самец не выше 1,5 *м*. Живут они семьями, но иногда собираются в небольшие стада. Спускаясь с деревьев, шимпанзе ходят по земле, опираясь на кисти рук, сжатые в кулаки.

В тропических лесах Африки много видов мартышек. Мех у этих длиннохвостых небольших обезьян зеленоватого цвета. Интересны беспалые обезьяны (колобус), у которых отсутствует большой палец на руках. Самая красивая из этих обезьян — гвере́ца. Она живет в Эфиопии и в лесах к западу от этой страны. Макаки, родственные африканским мартышкам, живут в тропической Азии.

Очень характерны для Африканского материка собакоголовые обезьяны — павианы. Они живут в горах Африки.

Животный мир Мадагаскара имеет некоторые особенности. Так, например, на этом острове живут лемуры. Тело их покрыто густым мехом. Некоторые имеют пушистые хвосты. Мордочки у лемуров скорее звериные, чем обезьяньи; поэтому их называют полуобезьянами.

В тропических лесах Африки много различных видов попугаев. Наиболее известен серый попугай — жако, очень хорошо подражающий человеческому голосу.



Нильские крокодилы. Главную пищу крокодилов составляет рыба, однако они пожирают и других животных.

Местами в больших количествах сохранились крокодилы. Они особенно любят реки, берега которых поросли густым тропическим лесом. Нильский крокодил достигает 7 *м* длины.

В лесах Африки обитают крупные, до 6 *м* длины, удавы — питоны.

Среди рыб обращает на себя внимание двоякодышащая рыба протоптерус, населяющая илистые озера и болота. У этих рыб, кроме жабр, есть легкие, которыми они дышат во время засухи. В Южной Америке живет двоякодышащая рыба лепидосирен, а в Австралии — цератод.

Во влажных глухих лесах о-вов Суматры и Борнео (Калимантан) живет человекообразная обезьяна орангутанг. Это крупная обезьяна, покрытая грубой рыжей шерстью. У взрослых самцов вырастает большая борода.

Близкий к человекообразным обезьянам гиббон по размерам меньше орангутанга, длина его тела 1 *м*. Гиббон отличается длинными конечностями; он с их помощью, раскачиваясь на ветвях, очень легко перепрыгивает с дерева на дерево. Живут гиббоны на о-ве Суматре, на Малаккском п-ве и в горных лесах Бирмы.

В лесах Больших Зондских о-вов — Суматры и Борнео—и в Восточной Индии обитают разнообразные макаки. На о-ве Борнео живет носатая обезьяна. Нос у нее длинный, почти хоботообразный. У старых животных, особенно у самцов, нос значительно длиннее, чем у молодых обезьян.

В лесах Индии и на ближайших больших островах нередко встречается индийский слон. С давних времен он приручается человеком и используется на разных работах.

Хорошо известен обыкновенный индийский носорог — самый крупный однорогий носорог.

В Азии живет родственник американских тапиров — чепрачный тапир. Он достигает 2 *м* высоты. Спина у него светлая, а другие части тела покрыты короткой черной шерстью.

Среди хищников южной части Азии наиболее известен бенгальский тигр. Больше всего тигров сохранилось в Индии, Индокитае, на о-вах Суматре и Яве.

Тигр — животное сумеречное; он охотится за крупными копытными животными. Тигр,



Индийский носорог покрыт толстой и твердой кожей. Живет он в джунглях Индии. Питается растительной пищей. Носорог — неповоротливое, плохо видящее животное. Он быстро приходит в ярость, иногда без всякой видимой причины. Голос разъяренного носорога напоминает громкое чихание и пыхтение.



Африканский слон.



Гамадрил.





Яванский макак.



Шимпанзе.

в случае ранения неудачным выстрелом охотника, болезни или старости или вообще по какой-либо причине потерявший способность охотиться за копытными животными, составляющими его основную пищу, нападает на людей, становится «людоедом».

У нас тигры встречаются в Закавказье, Средней Азии, Приморье и на юге Уссурийского края.

Леопард распространен в южной части Азии, в лесах Больших Зондских о-вов и в Японии. Он встречается на Кавказе, в горах Средней Азии и в Приморье. У нас его называют барсом. Леопард нападает на домашних животных; он хитер, смел, опасен и для человека. На Больших Зондских о-вах часто встречаются леопарды черного цвета; их называют черными пантерами.



Бегемоты. Для этих животных вода — родная стихия, в ней они проводят целые дни.

В Южной Азии живут медведь губач и малайский медведь — бируанг. Губач — крупный, тяжелый зверь, вооруженный длинными когтями, позволяющими ему хорошо лазать по деревьям. Окраска его меха черная, на груди большое белое пятно. Его большие губы подвижны, они могут вытягиваться трубочкой, а длинным языком медведь достает из щелей деревьев насекомых. Живет губач в тропических лесах на п-ве Индостане и на о-ве Цейлоне. Питается растениями, плодами, ягодами, насекомыми, птичьими яйцами и мелкими зверьками.

У малайского медведя мех короткий, черного цвета. Бо́льшую часть своей жизни он проводит на деревьях, питаясь плодами и насекомыми.

В тропической Азии много птиц. Одной из самых красивых считается павлин, живущий в диком состоянии на Яве, Цейлоне и в Индокитае.

В лесах Зондских о-вов, на Цейлоне и в Индии живут банкивские, или кустарниковые, куры — дикие предки домашних кур, много видов фазанов и других куриных.

Воды Южной Азии населены длиннорылыми крокодилами—гавиалами. Они живут в р. Ганге.



Фламинго — красивая птица розово-красного цвета. Держится преимущественно на озерах с соленой водой и на плоских морских берегах. Фламинго широко распространены на юго-восточном берегу Каспийского моря, а также в Африке и Америке. Питаются фламинго червями, моллюсками, личинками комаров, а также различными водорослями.

На п-ве Малакка встречается змея сетчатый питон, достигающая 10 *м* длины.

В лесах Индии водится много ядовитых змей, от укусов которых ежегодно страдает большое число людей. Наиболее опасна кобра, или очковая змея. Она получила свое название за пятна позади головы, похожие на очки.

Тропики заселяют многие земноводные, или амфибии. Среди них — яванская летающая лягушка. Сильно развитые перепонки между пальцами передних и задних лап позволяют ей, планируя, перепрыгивать с одного дерева на другое.

***

Ознакомившись с распространением животных на земном шаре, нетрудно заметить, что на разных материках при сходных условиях обитания живут сходные животные. Одни виды приспособились к жизни в тундре, другие — в степях и пустынях, третьи — в горах и лесах. На каждом материке имеется свой животный мир — виды животных, обитающих только на данном материке. Особенно в этом отношении своеобразен животный мир Австралии, который мы рассмотрим ниже.

Изучая прошлое Земли по ископаемым остаткам животных, когда-то населявших материки и острова, ученые пришли к заключению, что состав фауны, т. е. животный мир, непрерывно изменялся во все геологические эпохи. Между материками возникали соединения; так, например, между Азией и Северной Америкой существовала связь. Животные, населявшие Азию, могли проникать в Америку; поэтому в фауне Америки и Азии мы и в настоящее время видим очень много сходства. Геологическая история Земли помогает выяснить некоторые особенности в распространении животных по материкам. Так, остатки сумчатых животных находят в древних слоях земли Европы и Америки. В наше время эти сумчатые живут только в Австралии и лишь несколько видов — в Америке. Следовательно, раньше сумчатые на земном шаре были распространены гораздо шире. Это подтверждает мнение геологов о связи, существовавшей между этими материками.

Изучив состав животного мира отдельных материков и островов, ученые разделили земной шар на области, характеризующиеся видами животных, встречающихся только в данной области.

Основные области следующие: Австралийская, Неотропическая (Южная и Центральная Америка), Эфиопская (Африка), Восточная, или Индо-Малайская, Голарктическая (Северная Азия, Европа и Северная Америка).

АВСТРАЛИЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

Животный мир Австралии и прилежащих к ней больших и малых островов очень своеобразен. Для этой области типичны сумчатые млекопитающие. Их в Австралии и на ближайших к ней островах около 180 видов. Детеныши сумчатых животных родятся недоразвитыми и беспомощными. Свое развитие они заканчивают в складке кожи, которая образует на животе самки карман, или сумку. У самого крупного сумчатого животного — большого кенгуру — детеныш родится величиной с грецкий орех, слепым и только с зачатками ног. В теле матери он развивается один месяц, а в сумке — около 8 месяцев. Затем детеныш, обросший шерстью и с развитыми, крепкими ногами, может выходить из сумки и бегать около матери. Однако он еще некоторое время прячется в сумку, хотя уже едва помещается там: ноги его торчат наружу. От опасности кенгуру спасается бегством, унося в сумке детеныша. При спокойном беге большой кенгуру делает прыжки в 3 *м*, а преследуемый — до 10 *м*. Число кенгуру в Австралии сильно уменьшается. Их хищнически истребляют ради ценной шкуры.



Кенгуру. В случае опасности это животное спасается бегством, но иногда обороняется задними ногами.

В тропических лесах Австралии и Новой Гвинеи живут древесные кенгуру. Они хорошо лазают по деревьям.



Коала, или сумчатый медведь, передвигается очень медленно. Днем животное спит, а в сумерках кормится молодыми листьями и побегами. Приносит коала одного детеныша, которого сначала носит в сумке, но как только он подрастет, таскает его на спине.

Длинные пальцы на передних ногах позволяют им держаться за ветки и хватать плоды.

Куску́сы, живущие в лесах, похожи на нашу белку. Среди них один вид носит название кузу-лиса. Это важнейшее пушное животное Австралии. Ежегодно добывают около миллиона шкурок этих зверьков.

Живет в Австралии сумчатый муравьед, величиной с белку. У самок этого животного сумка не развита, и детеныши висят, присосавшись к соскам матери.

Вомба́т — неуклюжий зверь, напоминающий сурка или маленького медведя, обитает в тропических лесах южной Австралии. Вомбат — ночное животное. Он роет в земле глубокие норы, где и поселяется.

Коала́ ведет древесный образ жизни, обитая в эвкалиптовых лесах восточной Австралии. Коала покрыт густой и мягкой шерстью. Мех вомбата и коалы называют в пушной торговле мехом «австралийского медведя».

Среди различных видов летучих мышей особого внимания заслуживают крупные крыланы, или летучие собаки. Некоторые виды достигают в размахе крыльев 1,5 *м*. Крыланы встречаются также в тропических областях Африки и Азии. Летучие собаки любят мягкие плоды. Вред, причиняемый ими садоводству Южного Уэлса (штат Австралии), оценивается тысячами фунтов стерлингов. Живут летучие собаки большими стаями.

Дикая собака Австралии динго, по предположениям, — одичавшая домашняя собака. Она попала на материк до появления там европейцев. Динго наносит вред овцеводству и домашней птице. В Австралии динго преследуют так же, как у нас волка. Местные жители успешно приручают динго.

Кролик был ввезен в Австралию из Европы и размножился в огромном количестве. Он стал бичом овцеводства: кроличьи норы портили обширные пастбища.

В Австралии, Новой Гвинее и Тасмании живут интересные животные — первозвери, или однопроходные. К ним относятся утконос и ехидна.

Утконос — небольшой зверь, около 60 *см* длины, покрытый густой бурой шерстью, с перепонками на лапах и утиным клювом. Утконос живет в норах по берегам рек; самка откладывает там два яйца. Детеныши, вылупившиеся из яиц, питаются молоком матери. У самки вместо сосков на брюхе расположены отверстия молочной железы, и молоко, выделяясь из них, собирается в углублении на брюхе, откуда детеныши слизывают молоко. Утконос питается мелкими животными — моллюсками и рачками.



Утконосы селятся по берегам рек. Пищу они разыскивают при помощи клюва, покрытого чувствительной кожей.

Ехидна обитает в сухих местах Австралии, Тасмании и на Новой Гвинее. Тело ее покрыто грубыми волосами, а на спине — иглами. Маленькая головка вытянута и образует как бы клюв. Ехидна особенно охотно поедает муравьев. Самка откладывает одно яйцо и помещает его в сумке на брюшке. Детеныш питается молоком матери, которое выделяется из отверстий молочных желез, открывающихся внутри сумки.



Ехидна. Она, как и еж, в случае опасности свертывается в клубок.

В сухих местах севера Австралии живет крупная плащеносная ящерица. Складки кожи, собранные на ее шее, образуют воротник. Ящерица быстро бегает на задних ногах.

У берегов северной Австралии живут крокодилы, в реках — двоякодышащая рыба цератод, или рогозуб, родственная африканскому протоптерусу.

Мир птиц Австралии имеет своих замечательных представителей. Среди них — австралийские страусы эму и казуар, с голой шеей и головой, ярко окрашенными в красивые голубой, желтый и красный цвета. Голову казуара покрывает вырост в виде шлема.

В Австралии очень много разных видов попугаев. Очень красивы какаду — белые или розовые, с яркими хохолками на голове; они живут в дуплах деревьев и на скалах.



Австралийский попугай какаду.

Волнистые попугайчики держатся громадными стаями, как наши воробьи. Они налетают на посевы и наносят ущерб местному сельскому хозяйству.

В лесах Новой Гвинеи встречается крупный темно-синий венценосный голубь. На голове у него большой красивый веер из перьев.

В лесах Новой Гвинеи и Австралии встречается гигантский зимородок-хохотун, величиной с ворону; его крик похож на человеческий хохот.

Интересны сорные куры, распространенные в Австралии и на Новой Гвинее. Эти птицы сгребают листья в кучи высотой до 1 *м* и диаметром в 5 *м*. В кучу загнивающих листьев самка откладывает яйца. Тепло, образующееся при гниении листьев, согревает яйца, и в них развиваются птенцы. Они выходят из яиц с развитыми перьями на крыльях и сразу начинают летать и бегать

В Австралии встречаются черный лебедь и райские птицы с необыкновенно красивым оперением. Последние обитают еще на Новой Гвинее и на некоторых островах близ Австралии. Красота оперения этих птиц всегда привлекала людей. Долгие годы птиц истребляли ради перьев. Они шли на украшение шляп, их собирали любители-коллекционеры и музеи всего света. В результате хищнической охоты некоторые виды этих изумительных по красоте птиц исчезли.

Райским птицам родственны небольшие, величиной с дрозда, беседковые птицы. Они устраивают из веток шалашики или беседки и украшают их перьями попугаев, раковинами улиток и побелевшими на воздухе костями. Залетая в дома, птицы воруют блестящие предметы и раскладывают их около своих беседок. Эти сооружения служат местом для брачных игр и встреч птиц.



Черный лебедь у себя на родине, в Австралии, гнездится на больших озерах.



Гаттерия по строению ребер сходна с крокодилами и птицами. У нее довольно хорошо развит теменной глаз, в то же время ее позвонки напоминают рыбьи.



Оцелот, или тигровая кошка, предпочитает лесные и скалистые места. День оцелот проводит в чаще леса, в дупле или в густом кустарнике, а в сумерки выходит на охоту. В лесу пищу этого хищника составляют молодые олени, свиньи, обезьяны, мелкие млекопитающие и птицы. Оцелот обитает в Северной и Южной Америке.

Обитатель островов Новой Зеландии, киви, относится к нелетающим птицам. Ростом он с курицу, покрыт темными волосовидными перьями. Ноздри расположены у него на самом конце клюва, что не свойственно птицам.

В Новой Зеландии в норах морских птиц буревестников живет пресмыкающееся гаттерия. Она похожа на ящерицу.

Ученые-зоологи выделили гаттерию в особый отряд и часто называют ее живым ископаемым. По своему анатомическому строению она сходна с очень давно вымершими рептилиями.

НЕОТРОПИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Неотропическая область охватывает всю Южную и Центральную Америку и Вест-Индские о-ва. Природа Южной и Центральной Америки весьма разнообразна, так же разнообразна и ее фауна. Значительная часть неотропической области расположена во влажной тропической полосе. Здесь произрастают роскошные тропические леса, широко раскинулись степи, переходящие в знойные и сухие пустыни. Горная цепь Анд местами образует высокие плоскогорья.



Игрунки — обезьяны, живущие в Центральной и Южной Америке.

Среди млекопитающих Южной Америки очень много лесных обитателей с длинными и цепкими хвостами. Это древесные муравьеды, хищник носуха, кинкажу́ — из семейства енотов, сумчатая крыса опоссум, широконосые обезьяны и другие животные.

Среди обезьян Южной Америки, помимо названных выше, живут еще игрунок-уисти́ти и капуци́н. Много представителей хищных из семейства кошек. В Мексике живет темно-бурая ягуарунди — кошка среднего размера, похожая на куницу.

В Южной Америке и Мексике встречается красиво окрашенный оцелот. Из других хищных — гривистый волк и обитатель лесов — небольшая лесная собака, размером всего 60 *см*. Встречается несколько видов лисиц. В горах Андах живет очковый медведь.

Для неотропической области характерны несколько видов оленей. Они живут по склонам гор и в лесах: чилийский олень, имеющий рога с двумя отростками, мелкие спицерогие олени пуду́ в Чили и красный спицерогий олень лесов Гвианы.

В горах от Эквадора до Огненной Земли обитают жвачные копытные одного подотряда с верблюдами — гуана́ко и вику́нья, или вигонь. Древние жители Южной Америки — инки приручили этих животных. Домашние породы гуанако и викуньи называются ламами; первая — бурой, а вторая — черной окраски. Ламы используются как вьючные животные для перевозки груза по горным тропам. Лама может нести вьюк до 40 *кГ*.

Многочисленны и своеобразны грызуны. В степях Чили и Боливии живут кустарниковые крысы — дегу́. В пампе Аргентины под землей роет длинные норы туко-туко. Он издает особый звук, напоминающий стук. От диких перуанских морских свинок были выведены домашние морские свинки. Правильнее было бы их называть заморскими свинками. Они приручались еще инками, разводившими их ради мяса. В лабораториях всего мира морские свинки используются как подопытные животные.

В неотропической области много разнообразных птиц. Интересен орел гарпия, живущий в лесах Бразилии; он питается обезьянами. Леса оживляют туканы, вооруженные громадными, но легкими клювами; много попугаев, колибри, в горах — американские грифы — кондоры.



Кондор — очень крупная хищная птица. Питается падалью. Кондоры держатся в неприступных местах гор.



Кинкажу, или цепкохвостый медведь. По ночам это животное ловко лазает в поисках пищи по деревьям, цепляясь за сучья и повисая вниз головой. Питается растительной пищей, а также яйцами, птицами, насекомыми и очень любит мед.

На обширных скалистых местах западного побережья Чили и Перу располагаются громадные птичьи колонии пеликанов, буревестников, пингвинов и альбатросов. Они питаются рыбой, привлекаемой сюда массовым скоплением мелких морских животных.

Миллионы гнездящихся здесь птиц образовали за тысячелетия горы помета — гуано, достигающие 55 *м* высоты.

Гуано содержит 9% азота, 13% фосфорной кислоты, калий и известь; используется оно как удобрение. Из Перу и Чили вывозятся сотни тысяч тонн гуано.

В пресной воде устья Амазонки живет **дельфин иния.** В этой же реке встречается самая крупная пресноводная рыба арапайма, до 4 *м* длиной.

Кроме аллигаторов, в Южной Америке водятся крокодилы кайманы.

ЭФИОПСКАЯ ОБЛАСТЬ

К этой области относятся Африка к югу от пустыни Сахары (северная часть Африки по своей фауне более сходна с югом Европы) и юг Аравийского п-ва. Животный мир о-ва Мадагаскара хотя и имеет много общего с Африкой, но, как уже отмечалось, имеет и существенные отличия.

Для Африканского материка характерны крупные человекообразные обезьяны и мартышки, а также златокрот, похожий на нашего обыкновенного крота, но имеющий шкурку желто-золотистого цвета.

Около воды держится крупная выдровая землеройка, питающаяся рыбой.

Из хищных в Африке интересно семейство виверр, похожих на куниц и отчасти на кошек.

Следует упомянуть о полосатой гиене и земляном волке. Оба эти хищника питаются падалью. В Африке много шакалов. За антилопами и домашним скотом стаями охотятся гиеновые собаки.

Африка очень богата копытными животными. Мы уже говорили об антилопах, буйволах, носорогах, жирафах, зебрах, населяющих степи Африки. Африканские слоны сохранились к югу от Сахары до р. Замбези.

На юге Африки живет капский трубкозуб с длинными когтями на передних лапах. Он питается термитами и муравьями. Богато представлены и рукокрылые — летучие мыши и летучие собаки. Последние питаются плодами, а летучие мыши — насекомыми.



Ленивец. Длинные конечности с искривленными длинными когтями помогают ленивцам ловко передвигаться по деревьям. Спит и отдыхает ленивец в висячем положении, свернувшись клубком. Благодаря зеленовато-серому цвету шерсти ленивца трудно заметить среди густой зелени деревьев.

Очень обилен в Африке мир птиц: страус, цесарка — родоначальница домашней цесарки, венценосные журавли, короткохвостый орел-фигляр, ушастый гриф, шпорцевые гуси, названные так за твердые выросты на сгибе крыльев. Из многих пород аистов замечателен марабу, питающийся падалью; голова и шея у него почти лишены перьев; из цапель — молотоглав и вооруженный громадным клювом китоглав.

Из пресмыкающихся в Африке интересен хамелеон. У него цепкий хвост, которым он удерживается на ветках. Хамелеоны способны сильно раздувать тело и менять окраску, чем пугают своих врагов.

В африканских водах живет двоякодышащая рыба-чешуйчатник — протоптерус.

Среди насекомых очень много ярко окрашенных крупных бабочек. Большую опасность для человека представляет муха цеце. Она переносит трипанозом — возбудителей сонной болезни. Слепни также переносят трипанозом, вызывающих болезни, от которых погибают лошади и крупный рогатый скот.

Среди насекомоядных зверьков для о-ва Мадагаскара характерны щетинистые ежи — танреки. Морда их заканчивается подвижным хоботком, а тело одето жесткими волосами и колючей щетиной. Самка рождает до 20 детенышей.

В лесах Мадагаскара много видов полуобезьян, или лемуров. Обезьяны, крупные копытные, крупные хищные, слоны и другие животные, типичные для Африки, на этом острове не живут.

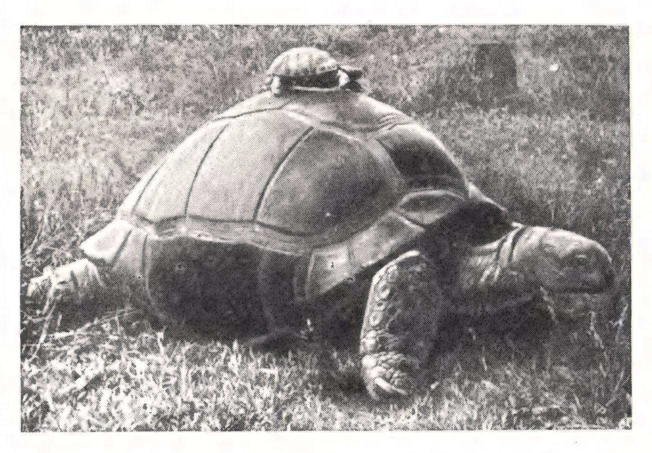
На о-ве Маврикий, близ Мадагаскара, жили большие нелетающие голуби — дронты, достигавшие 25 *кГ* веса. В XVII в. их уничтожили французы, захватившие остров. Там же были истреблены громадные сухопутные черепахи. В щите такой черепахи помещалось шесть человек.



У хамелеона подвижные глаза, которыми он выслеживает добычу. При ловле насекомых он выбрасывает язык, к клейкому кончику которого прилипает жертва.

ИНДО-МАЛАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

К этой области относятся: Индостан, Цейлон, Индокитай, острова Малайского архипелага, включая о-в Целебес (Сулавеси), и Филиппинские о-ва. На севере граница



Слоновая черепаха водится на островах Индийского и Тихого океанов. На спину слоновой черепахи посажена степная черепаха (для сравнения).

области проходит по южным склонам Гималаев, а в Китае — между рр. Янцзы и Хуанхэ.

Большое разнообразие растительности и климата в Индо-Малайской области создает разнообразные условия существования животных. Здесь есть большие площади тропических лесов, пустыни и степи — саванны.

Животный мир области имеет много общего с африканским: здесь водятся слоны, человекообразные обезьяны, антилопы, полуобезьяны лемуры, ящеры и носороги. Только эти животные относятся к другим родам и видам, чем обитающие в Африке. Есть также некоторое сходство с фауной Америки: так, в Гималаях живет панда, сходная с енотами, в болотистых лесах Суматры встречается чепрачный тапир.

Перечисляя типичных обитателей Индо-Малайской области, прежде всего надо назвать шерстокрыла — небольшое древесное животное величиной с кошку. Между передними и задними ногами у него имеется складка кожи, покрытая волосами. Шерстокрыл может перелетать с дерева на дерево, подобно белке-летяге наших лесов.

В области встречаются ящеры, напоминающие по строению африканских. Из человекообразных обезьян живет здесь орангутанг.

В Индии много представителей копытных животных: антилопа нильгау, четырехрогая антилопа, индийская газель; несколько пород диких быков: гаур, гаял, бантенг, горбатый бык зебу. В лесах на о-ве Целебесе живет маленький бычок аноа: ростом он всего один метр в плечах.

В Гималаях водится тар — полукозел, похожий на горного барана и на горного козла.

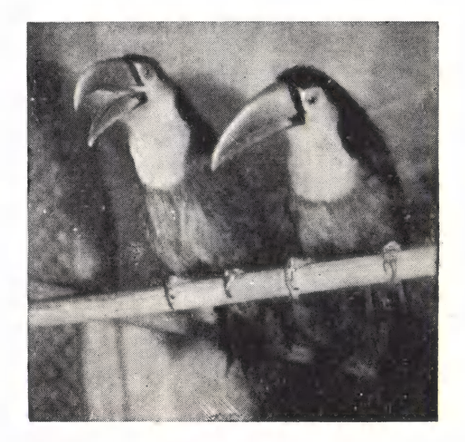
В Индии много диких свиней разных видов, например дикий полосатый кабан бабирусса с громадными загибающимися назад клыками. Из хищников известны: тигр, леопард, гепард, красный волк, пальмовая куница.

В Западной Индии кое-где сохранились львы. В Восточном Тибете и Южном Китае живет бамбуковый медведь; шкура его желтовато-белого цвета, а ноги, уши и круги вокруг глаз — черные.

На Филиппинских о-вах живет маленький лемур-долгопят. Это ночное животное, обитающее в лесах.

Среди птиц много красиво окрашенных, например павлины. Они давно приручены и стали декоративной птицей, украшающей сады и парки Европы. Много видов фазанов.

Крокодилы Индо-Малайской области похожи на африканских, но есть и своеобразные — длиннорылые гавиалы.



Туканы в большом количестве водятся в лесах Южной и Центральной Америки. Питаются они в основном плодами и зернами.

ГОЛАРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

В эту область входит бо́льшая часть суши Северного полушария Земли — Европа, Северная Азия, Северная Африка и Северная Америка.

Животный мир голарктической области по сравнению с тропиками значительно беднее. Суровые условия жизни в тундре и в хвойных лесах, в огромных пустынях и в высокогорных районах Центральной Азии (Тибет) и Северной Америки не благоприятны для жизни многих видов животных.

Основные обитатели тундры — птицы: они оживляют ее озера и реки, заросли ивняка и моховые болота. Главная масса птиц — кулики разных пород, утки, гуси и особенно белые куропатки.

Фауна голарктической области описана выше. Отметим только некоторых типичных представителей.

Голарктическую область делят на две части: Палеарктику, охватывающую Европу, север Африки и Северную Азию, и Неоарктику, куда входит Северная Америка.

Для Палеарктики типичные животные — сурки, тушканчики, сеноставки, дикий двугорбый верблюд. Одногорбый верблюд встречается только в одомашненном состоянии. Он разводится в Средней Азии (Туркмения), Закавказье и Африке.

Дикие быки представлены зубрами в Европе и бизонами в Америке.

Из хищников по всей области встречаются бурый медведь и рысь.

Для Палеарктики также характерны косуля, еж, крот, соболь, а из птиц — глухарь, рябчик, дятел, клест, свиристель, кедровки.

Только в Неоарктике живут вилорогая антилопа, бобровые белки, еноты, мешетчатые крысы.

ЖИЗНЬ В ОКЕАНАХ И МОРЯХ

ВОДНАЯ СРЕДА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Многие ученые считают, что первые живые существа развились в море. Прошло много миллионов лет, прежде чем животные появились и на суше. Но и поныне жизнь в океане намного разнообразнее, чем на суше, а многие группы растений и животных обитают только в морях. По самым скромным подсчетам, вес всех живых организмов, обитающих в Мировом океане, достигает 60—70 млрд. *т*. В водах океана имеются все типы органического мира — от простейших организмов до млекопитающих. Исключение составляют многоножки, пауки, амфибии и некоторые другие группы животных. Невелико в море разнообразие насекомых. Но вся толща воды от поверхности до впадин свыше 10 тыс. *м* глубиной населена живыми организмами.

Водная среда отличается от воздушной: в ней иначе распределяется температура; на больших глубинах существует огромное давление воды; солнечный свет проникает только в самые верхние слои; состав морской воды резко отличается от состава вод суши и т. д.

Среди многих замечательных свойств воды, важных для обитающих в ней организмов, особенно существенны малая теплопроводность, очень высокая теплоемкость и большая растворимость в воде различных веществ. Благодаря высокой теплоемкости воды температурный режим океанов не меняется так резко, как температура воздуха. Это важно как для холоднокровных, так и для теплокровных животных. Водные организмы не нуждаются в приспособлениях к резким переменам температуры окружающей среды.

Медленно нагреваясь, вода океанов так же медленно и отдает тепло в атмосферу. Поэтому самой теплой вода океанов и морей бывает тогда, когда летний жаркий период на суше уже заканчивается. Вода океанов таит громадные запасы тепла. Отдавая его воздуху, вода существенно влияет на климат окружающих стран.

Средняя температура поверхностного слоя воды Мирового океана +17°,4, а средняя температура воздуха на поверхности всего земного шара только +14°,4.

Суточные колебания температуры воды невелики и наблюдаются у берегов или в небольших заливах и бухтах. Объясняется это непрерывным перемешиванием поверхностных слоев воды. Сезонные изменения температуры воды более значительны, но они происходят преимущественно в верхнем слое — до глубины 500 *м*. На больших глубинах температура в течение года изменяется очень мало.

Кроме температуры, важнейшее условие жизни — присутствие кислорода. Морские организмы дышат кислородом, так же как и их наземные «родственники». В составе растворенных

в воде газов кислород составляет в среднем 35% (в атмосфере кислорода 21%).

В поверхностных слоях морской воды умеренных областей количество кислорода достигает 8 *см³*, а в экваториальных водах около 5 *см³* в литре воды. В поверхностных слоях кислорода больше, чем в глубинных. Морские течения хорошо перемешивают воду, и кислород в небольшом количестве распространяется до дна океанов. Исключение составляют такие застойные моря, как Черное, где на глубине свыше 200 *м* нет кислорода и образуется сероводород.



Ламинарии — крупные морские водоросли, достигающие 6 м длины. Многие ламинарии съедобны, они содержат сахаристые вещества. Из этих водорослей добывают йод. Ламинарии используются также и для удобрения полей.

Кроме газов, воды океана содержат значительное количество различных растворенных веществ. Большое значение для развития органического мира имеет соленость морской воды и состав солей (см. стр. 80). В среднем в океанических водах содержится $35^0/_{00}$ (промилле), т. е. 35 *Г* солей в килограмме воды. Если выпарить всю воду океанов, то дно их оказалось бы покрытым в среднем 60-метровым слоем соли.

Живые организмы для своего развития требуют веществ, необходимых для образования белка. Первичные создатели органического вещества в море, так же как и на суше,— растения, а все морские животные получают белок уже в готовом виде.

Морские растения — водоросли, как и растения суши, имеют зеленый пигмент — хлорофилл, он помогает им использовать энергию солнечного света для усвоения растворенного в воде углекислого газа. В результате образуются углеводы: глюкоза (сахар) и крахмал. Затем в теле водоросли за счет соединения углеводов с азотистыми и другими веществами, растворенными в воде, образуется белок. Поверхностные слои воды в морях и океанах наиболее обильны растениями — водорослями, поэтому громадное количество рачков, червей и других мелких животных обыкновенно «пасется» на этом «подводном лугу». Сюда же поднимаются и здесь откармливаются личинки многих донных животных, которые во взрослом состоянии крепко прирастают ко дну или зарываются в ил. Мелкие животные служат пищей сельди, сардинам и другим массовым рыбам, а также китам, обитающим в поверхностных слоях воды.

Материковые воды смывают различные вещества с поверхности суши и «удобряют» океаны. Кроме этого, отмирающие организмы, падая на дно океана и разлагаясь там, служат богатейшим источником пополнения воды запасами азота, фосфора, калия и других веществ, необходимых растениям. Течения, перемешивая воду в море, поднимают эти вещества вверх и «удобряют» ими верхний слой воды, где живут морские растения, с помощью которых эти вещества опять вступают в круговорот жизни.

Для построения раковин, панцирей и различных скелетных образований морские моллюски, кораллы, большинство губок, морские ежи и звезды, черви, мшанки, а также некоторые водоросли (литотамнии) извлекают из воды большое количество кальция. Радиолярии, кремнёвые губки и некоторые другие животные нуждаются в кремнии. Можно считать, что все растворенные вещества, находящиеся в воде даже в ничтожных количествах, необходимы обитателям морей и океанов.

Для нормальной жизни растениям необходим солнечный свет. Солнечные лучи не проникают на большие глубины моря. Это объясняется, прежде всего, тем, что часть солнечных лучей отражается от поверхности и не проникает в воду. Чем ниже солнце

над горизонтом, тем больший процент лучей отражается от морской поверхности. Поэтому в арктических морях свет проникает на меньшую глубину, чем в экваториальных морях.

В воде солнечный луч распадается на свои составные части: красные, оранжевые, зеленые и фиолетовые лучи. Красные и оранжевые лучи значительно поглощаются первыми метрами воды, зеленые исчезают на глубине 500 *м*, и только синие лучи проникают до 1500 *м* глубины. Водоросли особенно нуждаются в красных и оранжевых лучах и в меньшей мере в зеленых. Поэтому растения в море встречаются на глубине до 100—150 *м*. Животные, как правило, непосредственно в свете не нуждаются и населяют всю толщу воды океана до максимальных глубин.

Океанографы доказали, что в Мировом океане нет воды без населяющих ее живых существ.

До недавнего времени многие ученые считали, что глубины океана более 6 *км* безжизненны. Они считали, что никакой живой организм не может вынести громадного давления воды на таких больших глубинах.

Советские ученые доказали существование рыб, крабов, раков, червей, моллюсков и других животных на больших глубинах океана. Оказалось, что глубоководные обитатели великолепно приспособились к условиям жизни под громадной толщей воды.

В теле морских животных содержится большое количество воды; при увеличении давления она сжимается очень мало. Поэтому давление внутри организма животного легко уравновешивается давлением окружающей среды. Вот почему оказалась возможной жизнь на больших глубинах.

Многие обитатели больших глубин поднимаются к поверхностным слоям. Их часто можно встретить на глубине 1000 *м* и изредка — 500 *м*. Подняться выше мешает им высокая температура воды: они привыкли жить при постоянно низких температурах. Это обстоятельство оказывается гораздо более важным, чем изменение давления. Вода на большой глубине почти ледяная — только плюс 1—2°. При такой температуре все процессы жизни идут чрезвычайно медленно. Организмы растут значительно медленнее, чем в теплых поверхностных слоях океана. Замедляет рост и малое количество пищи. Животные находятся здесь в постоянном мраке. Их глаза обычно имеют «телескопическое» строение, позволяющее улавливать малейшие проблески света.

У некоторых животных образовались «фонари», светящиеся различными цветами. На голове рыбки малакостеус одна пара световых органов излучает красный свет, а другая пара — зеленый. У некоторых моллюсков све-



Актиния и моллюск. Так и живут во взаимной «дружбе» эти два животных: моллюск возит актинию, а она защищает своего «извозчика» от врагов стрекательными капсулами, которые могут оглушить даже мелких рыбок.



Плывущая медуза. На фото видны длинные щупальцы, которыми медуза хватает добычу.



Кораллы под водой очень похожи на сильно ветвящиеся водоросли, но это не растения, а животные, прикрепляющиеся одним концом к подводным скалам. Кораллы образуют большие колонии.

товые органы излучают голубой свет. Есть животные, у которых в организме накапливается особая светящаяся жидкость. В момент опасности животное выпускает ее и ослепляет врага.

Многие глубоководные существа имеют различные удлиненные отростки, вероятно помогающие им воспринимать звуки. Ведь в кромешном мраке надо суметь уловить движение далеко плывущего врага или, наоборот, определить местонахождение желанной добычи. Звук хорошо распространяется в воде.

У глубоководных рыб поражает величина пасти и обилие зубов. У некоторых видов челюсти устроены так, что могут широко раздвигаться, как у змей, и маленький хищник в состоянии проглотить жертву даже большего размера, чем он сам. Это связано с малым количеством живых существ на больших глубинах. Если уж посчастливилось ухватить добычу, то надо проглотить ее целиком.

Как мы видим, «трудные условия» существования на огромных глубинах не служат препятствием для развития живых организмов. От поверхности и до глубочайших впадин океана — всюду есть жизнь, а живущие здесь организмы хорошо приспособились к условиям существования.

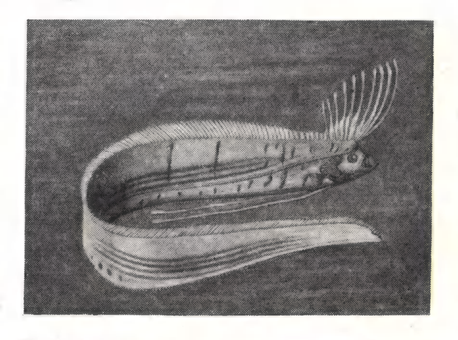
Если население больших глубин бедно, то совсем другую картину наблюдаем в поверхностных слоях моря. Чем ближе к поверхности, тем богаче и разнообразнее становится жизнь. Из 150 тыс. видов морских животных в верхних слоях до 500 *м* глубины обитает более 100 тыс. видов. В верхнем десятиметровом слое воды количество одноклеточных микроскопических организмов в одном литре воды превышает 500 тыс. экземпляров, а на глубине в 200 *м* — немногим больше 200 организмов.

Условия жизни в море весьма благоприятны. На суше растения корнями добывают из почвы воду и растворенные в ней питательные вещества. В море они со всех сторон окружены питательным раствором.

Крупным животным поддерживать свое тело и передвигаться в воде гораздо легче, чем на суше.

Чтобы держаться на земле, живым существам необходимо иметь крепкие корни или сильные конечности. На суше самое большое животное — слон, а в море — кит, который в 20 — 25 раз тяжелее слона. Такое огромное животное на суше не смогло бы передвигаться и погибло бы. Ни массивный скелет, ни толстая кожа не могут служить достаточной опорой для туши в 100 и более тонн. Другое дело — в воде. В ней можно без труда поднять камень, который на земле едва сдвинешь с места.

Происходит это потому, что на всякое тело, находящееся в воде, как известно, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объеме погруженной части тела. Вот почему киту при его громадном весе приходится затрачивать во много раз меньше усилий в воде, чем потребовалось бы такому же животному на суше.



Сельдяной король имеет сплющенное тело, похожее на ремень. Серебристо-белое туловище рыбы испещрено темными полосками, плавники у нее оранжевого цвета.

Температура в море более постоянна, чем на суше. Морским животным не нужно искать защиты от холода зимой и от жары летом. Теплокровные наземные животные для защиты от холода к зиме обрастают пушистым мехом, слой подкожного жира у них утол-

щается, а некоторые залегают на зимнюю спячку в берлоги и норы. В других условиях оказываются жители моря. С наступлением морозов начинается замерзание воды. Толстый слой льда и снега препятствует проникновению холода в воду. Лед, как шуба, закрывает водоем и предохраняет воду от промерзания. Даже в холодной Арктике море никогда не замерзает до дна. Температура зимой в глубине моря, под покровом льда, почти такая же, как и летом.



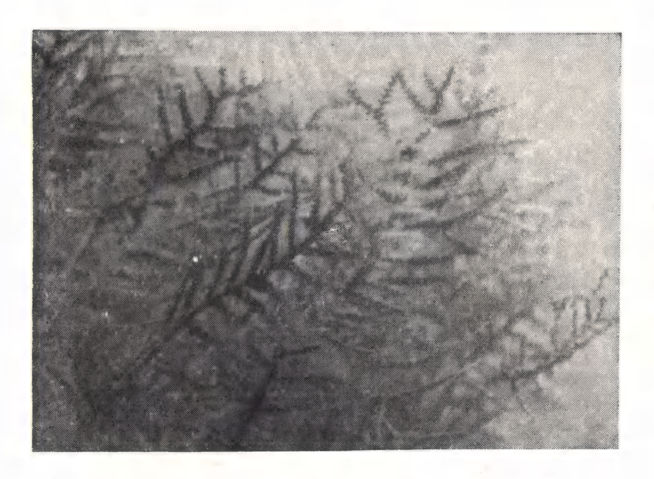
Морская звезда передвигается в поисках пищи с помощью особых многочисленных ножек-сосочков, расположенных на нижней стороне лучей. Это животное — хищник; оно нападает на добычу, превосходящую его размером. В таких случаях морская звезда выворачивает желудок и обволакивает им жертву, а потом снова втягивает желудок.

ОТ ПОВЕРХНОСТИ ДО ОКЕАНСКИХ ГЛУБИН

Благоприятные условия для жизни в море способствовали развитию величайшего разнообразия морских организмов.

Как ни разнообразны животные, населяющие Мировой океан, все обитатели морей по условиям их существования разделяются на три группы: планктóн, нектóн и бéнтос.

К планктону относятся различные микроскопические водоросли (диатомеи, перидинеи, кремнежгутиковые), одноклеточные животные (глобигерины, радиолярии и др.), мелкие рачки, медузы, некоторые черви, икра и мальки многих рыб. Слово «планктон» — греческое, оно означает «блуждающий», «носимый». Действительно, все эти обитатели моря пассивно несутся движением воды. Активно они передвигаются преимущественно вертикально — вверх или вниз. Планктон служит пищей многим рыбам и некоторым китам. Как ни малы по своему объему планктонные организмы, их количество в морях и океанах огромно. Если бы могли на одну чашу весов положить всех китов и рыб, а на другую — планктон, то он перетянул бы. Вес планктона, живущего в Мировом океане, примерно 36 млрд. *Т*. Течения переносят планктон на значительные расстояния, и планктоноядные морские животные всюду находят себе пищу.



Гидроиды образуют в воде колонии. Они, как мох, покрывают скалы, раковины и даже панцири крабов.

К нектону относится большинство рыб, ластоногие животные (тюлени и моржи), китообразные (киты, дельфины, кашалоты), морские змеи и черепахи, крупные плавающие медузы и головоногие моллюски. «Нектон» — тоже греческое слово и означает «плавающий».

Животные, которые относятся к нектону, имеют обтекаемую форму тела, помогающую им быстро двигаться в воде. Догнать кита во время его плавания нелегко даже пароходу, а от пасти дельфинов трудно уйти и быстро плавающим рыбам.

Большинство рыб и млекопитающих совершает дальние путешествия — миграции. Откормившись в одном море, они часто разбредаются на большое расстояние друг от друга. С наступлением времени икрометания многие рыбы объединяются в миллионные косяки, занимающие иногда площадь в несколько десятков километров. Путешествуя от места откорма к районам нереста[1], рыбы проплывают сотни и тысячи километров.

Многие рыбы идут на нерест из моря в реки. Этих рыб, в отличие от морских, называют проходными. Проходные рыбы, особенно

[1] Нерест — икрометание.



Детеныш морского тюленя — белёк. Белая пушистая «шубка» предохраняет его от холода и делает незаметным на льду.

лососевые и осетровые, поднимаются вверх по рекам на большие расстояния. Если путь в реке преграждают пороги, рыбы выскакивают из воды и сильными прыжками преодолевают их.

Входящая из Северного Ледовитого океана в реки Сибири ценная промысловая рыба нельма (из лососевых) проходит более 3 тыс. *км* вверх по реке до места нереста. Особенно величествен ход рыбы в реках Дальнего Востока, когда миллионные косяки горбуши и кеты устремляются в реки Берингова и Охотского морей.

Другой тип миграции наблюдается у угря. Взрослые угри отправляются на нерест из рек в океан. Европейские угри мечут икру в водах Саргассова моря. Для этого они преодолевают путь в 7—8 тыс. *км*.

Дальние путешествия совершает беломорское стадо гренландских тюленей. Летом они откармливаются в водах, омывающих Шпицберген и Землю Франца-Иосифа, а зимой приходят рождать детенышей в горло Белого моря.

Почти 5 тыс. *км* проходят киты до теплой части океана, где появляются на свет их детеныши. Вместе с молодыми китами родители отправляются на откорм обратно на север и на юг.

Среди китообразных различают у с а т ы х и з у б а т ы х китов.

Первые получили свое название потому, что у них с нёба свешиваются ряды роговых пластин, опушенных по внутреннему краю тонкими роговыми волокнами, как бы усами. Пропуская через рот большое количество воды, усатые киты отцеживают и заглатывают мелких обитателей поверхностных слоев океана.

Зубатые киты охотятся за рыбой и кальмарами. Тяжело достается от касаток тюленям, котикам, моржам. Всеобщее удивление, даже на картинке, вызывает кашалот, особенно его огромная, как бы тупо обрубленная, голова. Кашалоты — прекрасные ныряльщики. Их главная пища — головоногие моллюски. За крупным кальмаром они ныряют на глубину в несколько сот метров. Часто на коже кашалотов видны рубцы от присосок гигантских кальмаров (более 10 *м* величиной).

Киты, будучи млекопитающими животными, дышат атмосферным воздухом, и потому они связаны с поверхностным слоем воды океана. В процессе развития между китами произошло



Моржи живут в прибрежных и мелководных местах моря. Питаются они в основном донными моллюсками. Моржей часто можно видеть спящими на льдине или на берегу, тесно прижавшимися друг к другу.

своеобразное распределение мест охоты. Усатые киты облавливают верхние слои — до 50 *м*; глубже, до 100 *м*, ныряют близкие родственники кашалотов — бутылконосы, и еще глубже, до 300 *м*, за пищей ныряют кашалоты. Усатые киты находятся под водой 10 минут, а кашалоты — до 45 минут.

Рыбы, тюлени, киты и многие другие представители нектона — главные объекты морского промысла. По подсчетам, во всех морях и океанах живет не менее 18 млрд. *Т* нектона.

Все обитатели дна морей и океанов относятся к б е́ н т о с у. Слово «бе́нтос» означает «донный». Для животных, относящихся к бентосу, необходим твердый грунт как опора — постоянная, например для кораллов, или временная, как у камбалы. Некоторые представители бентоса поселяются на прибрежных скалах и пляжах выше уровня воды, куда доходят лишь брызги волн, которые смачивают их тело.

В особых условиях находятся прикрепленные ко дну моря водоросли и многие животные, обитающие в зоне приливов и отливов. Во время отлива им приходится часами жить на воздухе, ожидая, когда наступит прилив и вода снова придет и покроет их. Однако это не мешает их развитию. Обилие света и пищи восполняет это неудобство.

На глубине в 100—150 *м* растут различные крупные водоросли. Глубже они уже исчезают. Лучи солнца поглощаются в верхних слоях воды, поэтому донные водоросли, так же как и планктонные, не могут жить на большой глубине.

Если подсчитать количество бентоса на различных глубинах, то мы увидим, что на глубинах до 300 *м* на 1 $м^2$ дна бентоса имеется в среднем 250 *г*. Иногда он исчисляется многими килограммами.

На глубине до 1 тыс. *м* масса бентоса составляет всего 50 *Г* на 1 $м^2$; на глубинах свыше 10 тыс. *м* донных животных меньше 1 *Г* на 1 $м^2$.

Общее количество бентоса на дне океанов и морей, по приблизительным подсчетам, немногим более 8 млрд. *Т*.

Ученые разделили Мировой океан на пять биогеографических областей: Арктическую, Антарктическую, Северную и Южную умеренные области и Тропическую область.

Для Арктической и Антарктической областей характерна низкая, часто даже отрицательная температура воды зимой и летом и наличие плавучих льдов.



Морские котики в большом количестве собираются на лежбищах. Сначала появляются старые самцы, которые занимают определенные участки земли и не пускают туда позже прибывающих самцов. Затем приплывают и самки, которые приносят здесь же детенышей.

В умеренных областях обоих полушарий наблюдаются значительные изменения температуры воды в разные сезоны; в тропической области — постоянно высокая температура поверхностных слоев воды. Сезонные колебания температуры не превышают здесь 2°.

ПО МОРЯМ И ОКЕАНАМ

Начнем путешествие с севера. Перед нами простираются ледяные поля, но они не безжизненны. Вот к краю льдины подкрадывается белый медведь. На льдине лежат тюлени. Они, как и моржи, относятся к ластоногим животным. Конечности, или ласты, у них похожи на весла. На концах пальцев задних конечностей развиваются хрящевые пластинки, а между пальцами — плавательные перепонки, что увеличивает площадь «весла». Подошвы задних конечностей прилегают друг к другу, и животное может изгибать их вправо и влево,

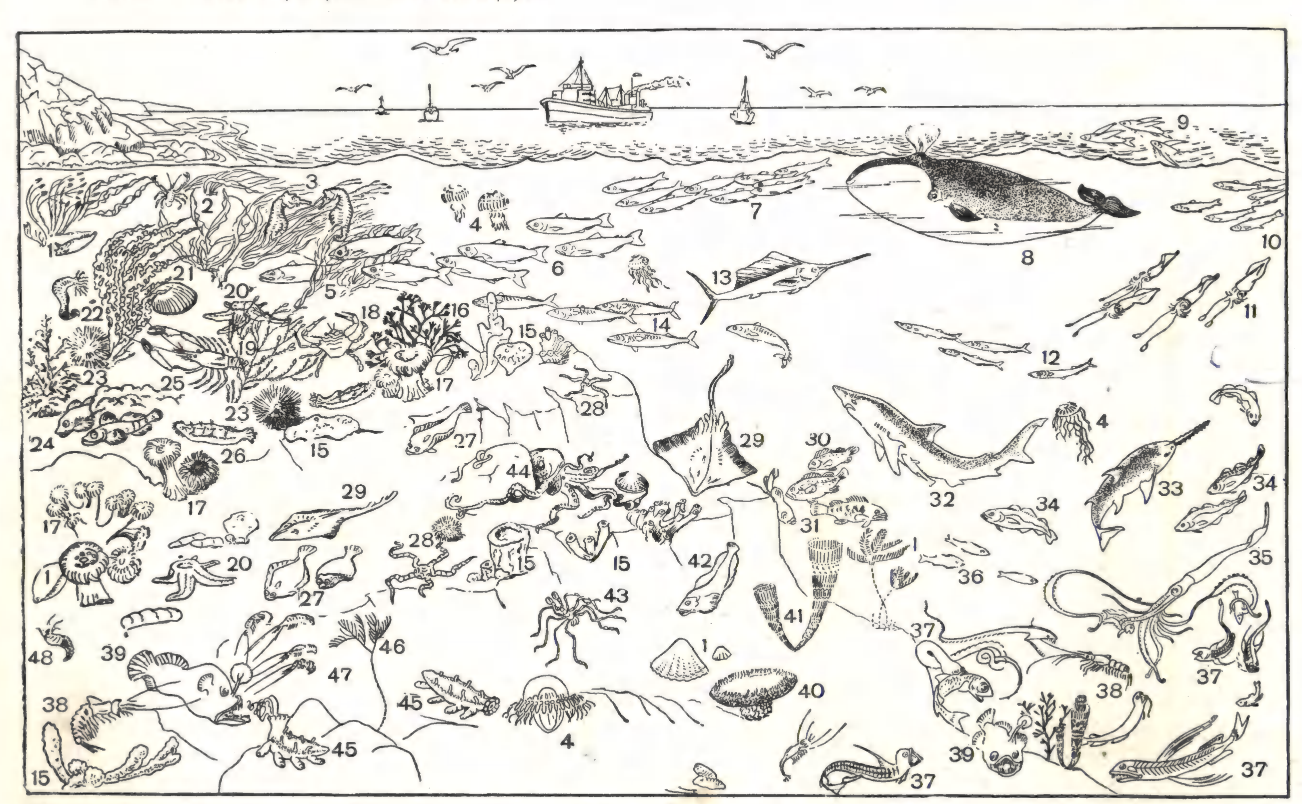
подобно хвосту рыбы. На суше тюлени передвигаются с трудом, ползая на брюхе. Другие ластоногие пользуются конечностями для передвижения по берегу или льдам (моржи, сивучи и котики).

Тело взрослого тюленя покрыто короткими грубыми волосами. Под кожей — толстый слой жира; он, как теплая шуба, не дает животному зябнуть в холодной воде. Кроме того, жир в воде облегчает вес животного.

Питаются ластоногие преимущественно рыбами и рачками. У тюленей, как и у всех ластоногих, прекрасное обоняние, слух, а глаза хорошо видят и под водой и на суше. Вот почему белый медведь, который подкрадывается по льду к тюленю, часто уходит не солоно хлебавши: тюлень молниеносно исчезает в лунке.

В большой полынье резвится стая единорогов (их часто называют нарвалами). Это один из видов дельфина. Толстая кожа единорога покрыта роговым слоем. Она, как броня, предохраняет зверя от ушибов об лед. Единственный зуб у самцов разросся в длину и превратился в бивень. Изредка у них бывает по два бивня. Питаются единороги рыбой, особенно сайкой. Чаще всего единороги встречаются в водах, омывающих Гренландию, Землю Франца-Иосифа и Северную Землю.

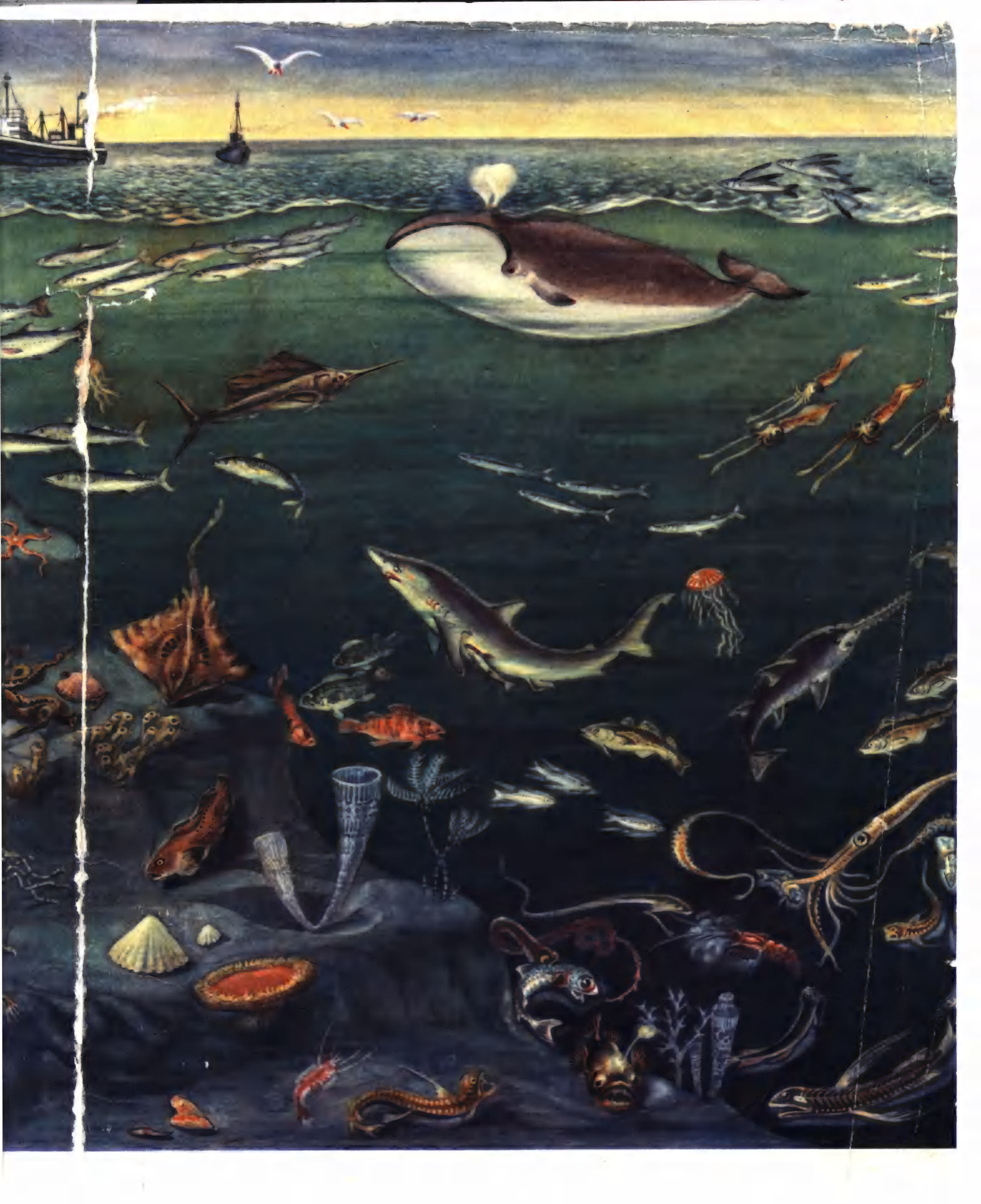
ЖИЗНЬ МОРЯ *(к цветной таблице).*

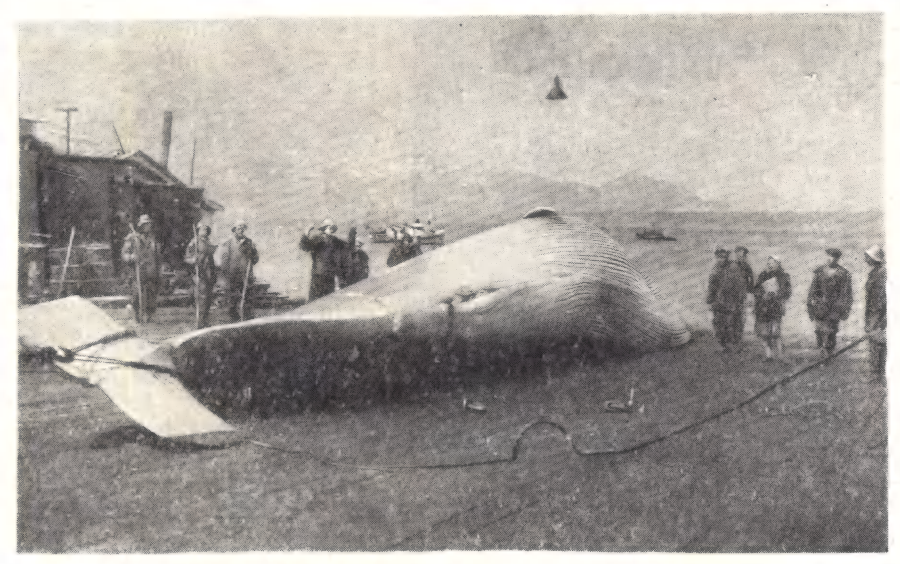


1. Моллюски. *2*. Морская капуста. *3*. Морской конек. *4*. Медуза. *5*. Кета. *6*. Горбуша. *7*. Сельдь. *8*. Кит. *9*. Летучие рыбы. *10*. Сардина. *11*. Кальмары. *12*. Сайра. *13*. Парусник. *14*. Скумбрия. *15*. Губки. *16*. Коралл. *17*. Актиния. *18*. Крабы. *19*. Гидроид. *20*. Морская звезда. *21*. Моллюск-гребешок. *22*. Червь. *23*. Морской еж. *24*. Бычки. *25*. Омар. *26*. Голотурия (морской огурец). *27*. Камбала. *28*. Офиура. *29*. Скат. *30*. Ерш. *31*. Морской окунь. *32*. Акула с рыбой-«прилипалой». *33*. Пила-рыба. *34*. Треска. *35*. Глубоководный кальмар. *36*. Светящиеся рыбки. *37*. Глубоководные рыбы. *38*. Креветки. *39*. Удильщик. *40*. Глубоководная актиния. *41*. Стеклянная губка. *42*. Липарис. *43*. Морской паук. *44*. Осьминог. *45*. Глубоководная голотурия. *46*. Морская лилия. *47*. Светящиеся рачки. *48*. Светящийся червь.


ЖИЗНЬ
МОРЯ







Кит — самое крупное животное на земном шаре.

Вблизи сибирских берегов наш корабль встретит другой вид дельфина — белуху. Стадо белух пришло сюда, чтобы поживиться навагой, бычком, печорской сельдью и лососевыми рыбами. Кожа белух имеет «броню». Свое название белухи получили за белый цвет кожи, характерный для взрослых животных. На севере их называют «белугами». Во время хода белухи отрывисто ревут. Рев этот напоминает рев быка и одновременно хрюкание моржа. Отсюда пошло известное выражение: «Ревет, как белуга». На Дальнем Востоке белухи пожирают громадное количество горбуши и кеты.

В Баренцевом море можно встретить стада гренландских тюленей. Более ста лет назад здесь водились гренландские киты. Теперь они встречаются редко, их почти всех истребили.

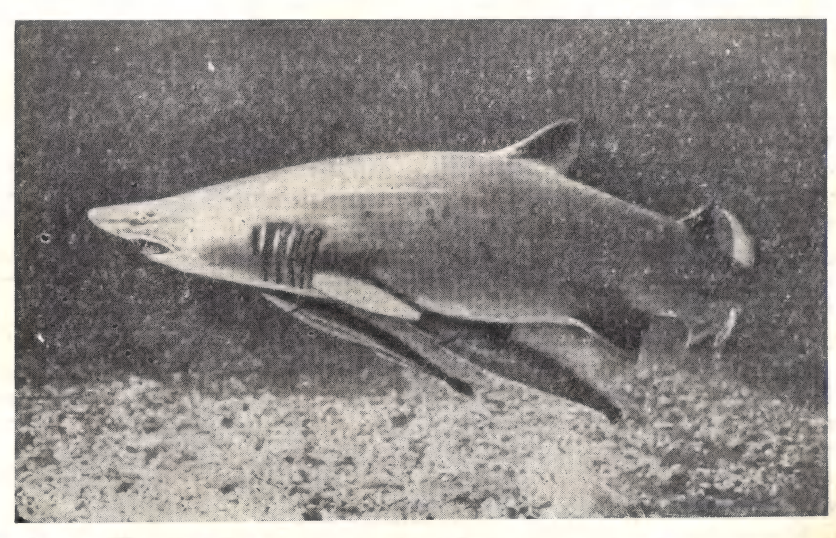
Воды Баренцева моря населены миллионами рачков и большим количеством рыбы — сельди, трески, пикши.

Теперь спустимся на юг. Мы попадем в северную часть Атлантического океана, которая относится к Северной умеренной области.

Здесь мы встретим много различных рыболовных судов. Они вышли на промысел атлантической сельди, трески, пикши, морского окуня, камбалы. Двигаясь дальше на юг, мы увидим обширный промысел сардин. Это уже южная граница Северной умеренной области.

Вскоре на палубу нашего судна станут падать летучие рыбки — представители тропической области. У летучих рыб плавники превратились как бы в крылья. Но крыло рыбки — это крыло не птицы, а планёра. Летучая рыбка не машет крыльями. В воздухе она летит, как планёр, широко расправив свои плавники.

Перечислить всех обитателей тропической области невозможно. Теплые части Мирового океана обильно населены разнообразными видами животных и растений. У тропических берегов Малайского архипелага растет 860 видов бурых, красных и зеленых водорослей. Такого обилия растительности нет ни в одном море. Здесь же насчитывают 40 тыс. видов различных морских животных—губок, кораллов, червей, моллюсков, рыб. Кораллы образуют острова и рифы. Знаменитый Большой Барьерный риф на востоке от Австралии тянется на протяжении 2200 *км*,



Акула. На ее брюхе пристроились рыбки-прилипалы, которые путешествуют с акулой как «бесплатные пассажиры» и подъедают за ней остатки пищи.

Барьерный риф Новой Каледонии —на 1500 *км.*

Среди коралловых колоний мелькают причудливой формы пестрые, как бабочки, рыбы. Вот странный шар, покрытый иглами. Это еж-рыба. При виде врага тело ее раздувается, как шар, а иглы опасны для любителей полакомиться этой рыбой.

Тропические побережья не всегда опоясаны коралловыми рифами. Иногда в устьях рек и на заболоченных низинах к морю подступают густые мангровые заросли. Среди корней мангровых деревьев обитает много морских животных и в том числе рыбы-прыгуны. Эти рыбки вылезают из воды на берег и охотятся за насекомыми.



Треска — важнейшая промысловая рыба.

На берегу можно увидеть краба, которого называют кокосовым, или пальмовым, вором. Он почти распростился с водой и приходит в море только для размножения. Питается краб мякотью кокосовых орехов, за которыми он лезет на пальму, срезает их своими мощными клешнями, сбрасывает вниз и поедает.

В тропических морях живут гигантские скаты — родственники акул — с сильно разросшимися боковыми плавниками. Любопытны электрические скаты — торпедо. В теле у них есть особые мускульные органы, в которых накапливается электрическая энергия. Разряд электричества достаточен, чтобы парализовать рыбу или отогнать хищника.

Среди акул встречаются гиганты — китовые акулы — до 20 *м* длины. С акулами тесно связана жизнь своеобразных рыбок — рыбы-«лоцмана» и «прилипалы». Обычно впереди акулы плывет рыба-лоцман. Очевидно, она помогает акуле обнаружить стаю рыб. Рыбы-прилипалы прикрепляются к брюху акулы особой «присоской» и так путешествуют вместе с ней. Прилипалы и лоцманы подъедают остатки пищи акулы.

Из морских млекопитающих животных интересны дюгони и ламантины из отряда сиреновых. Это морские травоядные животные. Передние конечности у них превратились в ласты, а задние отсутствуют. Живут они в зоне пышного развития донных водорослей.

Один из видов отряда сиреновых — стеллерова морская корова. Жила она когда-то на севере, у Командорских о-вов имела очень вкусное мясо. Морские коровы были совсем беззащитны и не могли уйти далеко в море от своих подводных лугов. Последняя морская корова была уничтожена более двухсот лет назад. Описание этого животного составил участник экспедиции Беринга Стеллер. Теперь только в музеях сохранилось несколько скелетов этого интересного животного.

Продолжая путешествие на юг, мы попадаем в Южную умеренную область. Здесь встретятся старые знакомцы по северным морям: киты, тюлени, сардины, морские окуни, кефаль. На уединенных островах можно увидеть сивучей, относящихся к отряду ластоногих. Сивучи — крупные животные, длиной до 3 *м*; они обладают гривой, и поэтому их часто называют морскими львами.

В высоких широтах Южного полушария обитают пингвины. Живут они на островах, берегах и даже на льдах Антарктиды. Тут же можно встретить и тюленей. Вблизи кромки льдов плавают киты. Среди них встречаются голубые киты, достигающие 33 *м* длины и 120 *Т* веса. Один такой великан весит столько, сколько 25 слонов или 400 быков.

Жизнь китов проходит в море. «Малютка» кит получает от матери 100—200 *л* молока в сутки. Под водой кит может находиться 5—10 минут. Вынырнув на поверхность, он с силой выдыхает отработанный воздух. Выдыхаемый с воздухом пар сгущается на холоде и превращается в фонтан.

Моря Антарктики — теперь главный район китового промысла. У китов используют жир, кожу, мясо, а из желез внутренней секреции получают медицинские препараты. В Антарктике можно встретить огромный плавучий завод — советскую китобойную флотилию «Слава».

В Северной умеренной области Тихого океана и в наших дальневосточных морях живет много видов животных, близких к обитателям атлантических вод: треска, сельдь, сардина, камчатская семга и др. Можно увидеть и не встречавшихся ранее животных. Поражает огромное количество и разнообразие лососевых рыб: горбуши, кеты, чавычи, нерки. На побережьях находятся огромные лежбища сивучей и котиков. На Командорских и Куриль-

ских о-вах встречаются морские выдры (каланы). Их называют также камчатскими, или морскими, бобрами. Название это неудачно, так как бобр относится к отряду грызунов и питается растительной пищей, а калан — хищник, он питается рыбой, морскими ежами и другими животными. Шелковистый мех калана считается одним из самых красивых и дорогих мехов.

Стада морских котиков весной и летом заплывают далеко на север. Колонии их встречаются на Командорских о-вах, о-вах Прибылова и на о-ве Тюленьем (вблизи Южного Сахалина).

Здесь мы встретим советские краболовные флотилии, которые выходят на промысел камчатского краба.

Умеренная область Тихого океана в две-три раза богаче разнообразными видами животных, чем та же область в Атлантическом океане.

Путешествие наше закончено. Мы можем составить карту распределения фауны и флоры в Мировом океане. Несмотря на сообщаемость вод морей и океанов каждая из пяти биогеографических областей имеет свои особенности флоры и фауны.

ОТКРЫВАТЕЛИ МОРСКИХ ТАЙН

Море часто выбрасывает на берег раковины моллюсков, панцири крабов, трубки морских червей, куски дерева, источенные корабельным червем тередо, обрывки водорослей. На берегу можно найти высушенных солнцем рыбок. Во время отлива обнажается дно, и тогда можно собрать разнообразных представителей подводного царства, которые не уплыли в море с отступившей водой.

Однако все это — только ничтожно малая часть необыкновенно богатой и разнообразной жизни моря. Такие сборы не могут удовлетворить исследователя моря. Он должен понаблюдать жизнь морских животных в их природных условиях. Но спокойным море бывает редко, поэтому даже на небольшой глубине мелкая рябь мешает разглядеть чудесных обитателей прибрежных зарослей.

В исследовании моря помогают водолазы. Но они могут работать на небольших глубинах, а ученых интересуют животные, населяющие всю громадную толщу вод и дно океана.

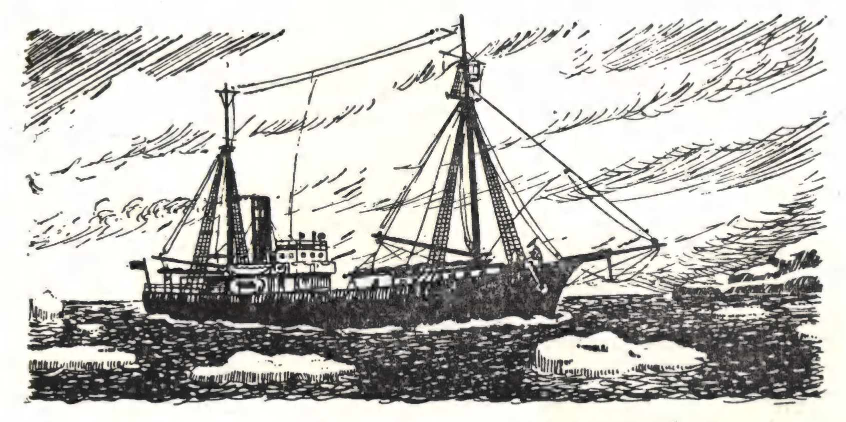
Немало пришлось потрудиться, пока были найдены способы всестороннего изучения жизни моря.

Очень многое в исследовании Мирового океана сделали русские моряки. Только в первой половине XIX в. они совершили около 40 кругосветных плаваний. В экспедициях моряки брали пробы воды, определяли соленость, измеряли ее температуру, доставали образцы ила со дна океана и собирали коллекции морской фауны и флоры.

Так постепенно исследователями открывались тайны океана.

Особенных успехов достигли советские ученые. Еще не закончилась гражданская война, когда В. И. Ленин подписал декрет об организации Плавучего морского научного института.

В 1923 г. был построен первый советский экспедиционный корабль «Персей». На «Персее» было восемь лабораторий. Вскоре в Москве,



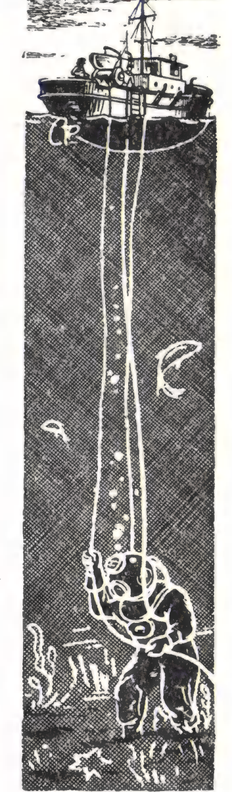
Первый советский экспедиционный корабль «Персей».

Ленинграде, Владивостоке, Мурманске и в других местах были организованы институты, лаборатории и станции для изучения морей. За годы пятилеток еще шире развернулась исследовательская работа на морях. Полеты над Центральной Арктикой, дрейф станции «Северный полюс» (стр. 466), плавание ледокольного парохода «Георгий Седов» (стр. 481) — крупные этапы в истории изучения Северного Ледовитого океана. Еще в большем масштабе стали проводиться исследования морей после Великой Отечественной войны.

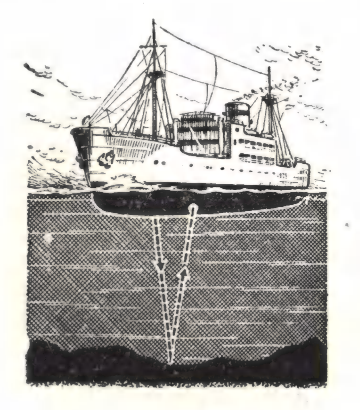
Советские ученые изучали не только моря, окружающие нашу великую Родину, но и вышли на просторы Тихого и Атлантического океанов и в антарктические воды.

Замечательных успехов добились советские полярники в исследовании центральной части Северного Ледовитого океана. Теперь дрейфующие станции на льдах Арктики стали постоянно действующими научными центрами (стр. 483—498). Кроме того, на самолетах удалось исследовать самые недоступные районы. Увеличилось число экспедиционных кораблей, и среди них появился замечательный советский исследовательский теплоход «Витязь». В Атлантике работает большой исследовательский корабль «Ломоносов». Ежегодно в далекую Антарктику отправляются советские китобои. В каждом рейсе флотилии «Слава» участвуют научные работники.

На дизель-электроходе «Обь» советские ученые провели обширные исследования вод Южного полушария и Антарктики, а на самой Антарктиде расположился крупный научный центр и поселок Мирный (см. стр. 499).



Водолазам, работающим под водой, все время накачивают свежий воздух.



Экспедиционное судно «Витязь» ведет промер глубины морского дна особым прибором — эхолотом.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Прежде чем оказаться на борту корабля, ученые разрабатывают план исследований.

Когда план составлен, начальник экспедиции подбирает людей. На корабле необходимы гидрологи, которые будут брать пробы воды, измерять температуру на различных глубинах, определять направление течений, характер волн, приливов и отливов. Течения и волны зависят от ветра, поэтому надо взять в экспедицию метеорологов, чтобы они регулярно наблюдали за погодой.

Нельзя обойтись без гидрохимиков, которые будут производить химические анализы воды и грунта. Они определят соленость, количество и состав растворенных в воде химических веществ и газов.

Геологи займутся исследованием морского дна. Много труда будет затрачено на выяснение рельефа дна.

Большие работы предстоят гидробиологам. Они будут изучать планктон — мелкие организмы, населяющие водную толщу, и бентос — животные и растения морского дна.

Ихтиологи займутся исследованием рыб. А ведь это не так просто: надо поймать лежащую на дне камбалу, скрывающегося среди водорослей морского конька и быструю скумбрию. Морские птицы, киты, тюлени тоже интересуют биологов. Часть биологов будет изучать невидимую простым глазом, но весьма важную часть населения моря — бактерий.

Перед выходом в плавание на карте точками отмечаются места будущих станций, т. е. места, на которых корабль остановится для исследований. Эти точки — станции — покрывают сеткой всю карту моря. В одном месте они чаще, в другом реже. Там, где дно моря ровное и известно, что на большом пространстве нет изменений солености, температуры воды или состава рыб и планктона, нет нужды делать частые станции. Наоборот, если участок моря мало исследован и можно предполагать наличие резких подъемов и впадин на дне, изменение температуры воды или же существование разных течений, там станции делаются чаще.

В море корабль станет плавучим городком, в котором должно быть все необходимое для

жизни и работы — начиная от приборов для исследований до иголки с ниткой.

Когда весь груз прибывает в порт, кажется невероятным, что вся эта громада сможет уместиться в одном корабле. Вместе с экипажем судна члены экспедиции распределяют грузы так, чтобы самое необходимое было сверху. Иначе из-за какого-нибудь гвоздя придется перекладывать весь груз.

Но вот раскрылись трюмы, заработали лебедки, и быстро начали таять горы экспедиционного снаряжения.

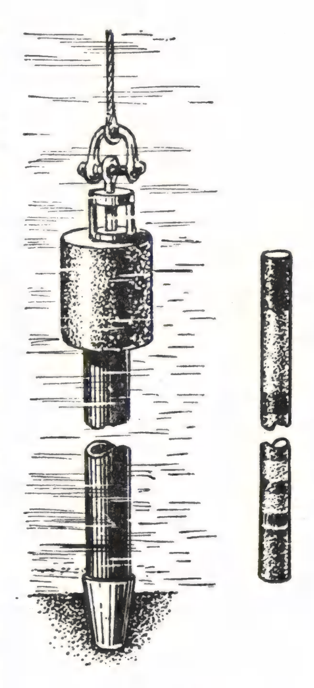
Одновременно оборудуются лаборатории. Ящик с микроскопом нельзя просто поставить на стол: при качке он упадет на пол. Для ножек микроскопа делаются крепления, которые надежно предохраняют прибор от падения. Закрепить нужно все. Даже для пинцета надо сделать петлю, в которую он будет вставлен.

И вот корабль отходит от берега, начинается своя, особая жизнь. Сутки на корабле разделены на шесть судовых вахт. Через каждые четыре часа сменяются штурманы и матросы на палубе, механики и кочегары в машинном отделении. Каждому приходится нести в сутки по две вахты.

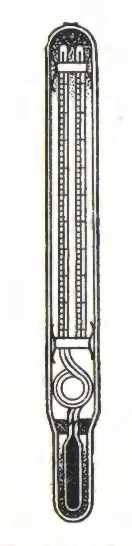
Режим труда научных сотрудников зависит от станций. Если корабль подойдет к станции ночью, то немедленно разбудят всех участников экспедиции для работы, а если это случится днем, во время обеда или каких-либо занятий, то они будут прерваны, каждый поспешит к своему рабочему месту.

Матросы заранее снимают брезент с лебедок, проверяют электромоторы, чтобы, придя на станцию, сразу начать опускать научные приборы в морские глубины.

В такие часы весь корабль мобилизован. Начинается новая жизнь — жизнь людей, открывающих морские тайны.



Длинной трубкой берут со дна моря колонки грунта. Справа показана такая колонка, где видны различные слои грунта.



Глубоководный термометр.

РАБОТА НА СТАНЦИИ

Ни мороз, ни дождь, ни жара не останавливают работы морских следопытов. Часто волны окатывают их с головы до ног, но думать об этом не время, пока корабль на станции. В море опускаются сети, термометры, дночерпатели и другие приборы.

В лабораторию передают баночки с богатым уловом морских обитателей, образцы грунта и воды, но хочется добыть их еще больше.

Работа настолько увлекает всех, что незаметно проходят долгие часы ночи на холоде, в мокрой одежде.

Не всегда все идет гладко: приходится и повторять работу. То волна помешала хорошо нацепить прибор и он не закрылся на нужной глубине, то прибор задел за борт судна, то неожиданно около опускающегося прибора начнет резвиться дельфин. Беда, если любопытный зверь ударит прибор!

В каждый сезон года море имеет свои особенности. Поэтому экспедиции для исследования морей устраиваются по нескольку раз в течение года.

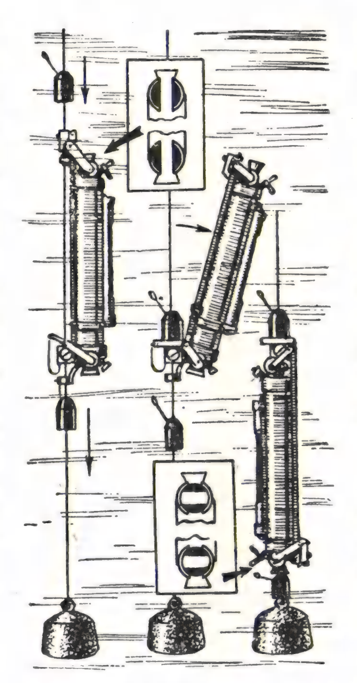
Ученые установили в морях специальные маршруты (разрезы), по которым регулярно совершают рейсы и проводят исследования. Таким образом удается выявить сезонные и годовые изменения происходящих в море процессов.

Для успеха исследований на корабле нужна строжайшая дисциплина. Если каждый начнет «удить» своим прибором, где ему понравится, то перепутаются все тросы и ничего хорошего из этого не выйдет. Обычно рабочие места специалистов располагаются по обоим бортам корабля. Но одновременно приборы могут опускаться только с одного борта. Подходя к станции, прежде чем остановить корабль, вахтенный штурман развернет судно как раз этим бортом на ветер.

Работа станции начинается с определения глубины моря при помощи эхолота. Этот прибор посылает вниз звуковую волну. От дна моря звук отражается, а эхо улавливается и записывается прибором. Чем глубже, тем дольше надо ждать эхо. Но даже на большой глубине каждое измерение глубины при помощи эхолота продолжается всего несколько секунд. Во время плавания эхолот ведет беспрерывную автоматическую запись глубины моря.

Когда вдоль борта корабля свисают тросы с опущенными в море приборами, корабль превращается в своеобразного удильщика. Надо быть ловким «рыбаком», а то поймаешь прибор соседа или перепутаешь несколько сот метров троса.

Гидрологи измеряют температуру воды на разных глубинах. Дело это не простое. Ведь если обыкновенный термометр поднимать с глубины, то он покажет температуру поверхностного слоя. Поэтому пришлось изобрести особый глубоководный термометр, который показывает температуру того слоя воды, в котором было произведено измерение. Этот термометр обычно прикрепляют к прибору, берущему одновременно и пробу воды, — батометру. Батометр представляет собой металлический сосуд в форме цилиндра, который закрывается сверху и снизу. В открытом виде он крепится на трос винтовым зажимом снизу, а наверху зацепляется особой защелкой. Когда батометр опущен на нужную глубину, лебедка останавливается, по тросу спускается небольшой грузик, который ударяет по рычагу верхней защелки, и верхняя часть батометра отделяется от троса. Батометр описывает полукруг и повисает на нижнем винтовом зажиме. Одновременно с этим поворачиваются верхний и нижний краны, запирающие внутри прибора пробу воды. Подъема батометра из глубины ждут и гидрохимики. Получив свою порцию воды, они прежде всего исследуют газовый состав ее. Особенно важно зафиксировать количество кислорода, растворенного в воде. Содержание его может сильно влиять на распространение организмов.



Гидрологический батометр. Когда батометр опускается в глубь моря, его клапаны открыты и вода свободно проходит через батометр (схема клапанов в верху рисунка). Посланный сверху грузик заставляет батометр перевернуться. В тот же момент клапаны закроются (схема в низу рисунка), а батометр заполнится водой из слоя определенной глубины.

После определения кислорода принимаются за исследование солености и других свойств морской воды.

Немало трудностей встречают в своей работе бактериологи: им нужно взять пробу воды так, чтобы в нее не попали бактерии из воздуха, с рук или с окружающих предметов. Перед началом станции бактериологи тщательно стерилизуют колбочки, пробирки и аппарат для взятия проб.

Наступает время и для лова планктона. Длинные шелковые конусы планктонных сетей красиво опускаются в море. Планктонные сети устроены так, что их, как и батометр, можно закрыть на любой глубине. Таким образом, в улове будет только тот планктон, который находится в исследуемом слое воды.

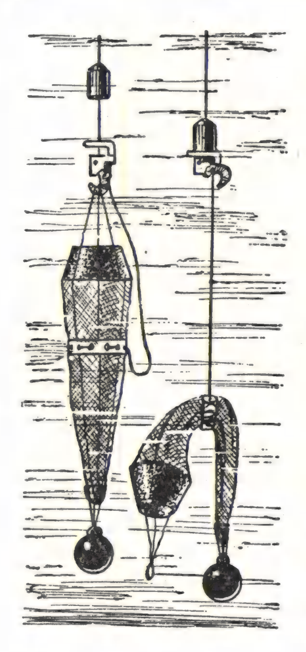
Для улова мелких водорослей и животных применяют очень частую сеть: на одном квадратном сантиметре у нее более пяти тысяч ячеек. Но существуют планктонные организмы, которые так мелки, что проходят и через эту сеть. Поймать их можно, только зачерпнув воду батометром. Через несколько дней все содержимое пробы осядет на дно. В такой осадочной пробе можно найти самый мелкий планктон размером всего в несколько микрон [1]. Обычно этих организмов так много, что достаточно одного литра воды, чтобы узнать состав их в данном участке моря.

Подсчет содержимого уловов даст представление о количестве планктона, а так как планктон — основная пища многих рыб и китов, то станет понятным, почему в таком-то месте мы можем поймать много сельди, сардин, других рыб и китов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДНА МОРЯ И ЕГО ОБИТАТЕЛЕЙ

Для исследования обитателей дна с большой лебедки опускают дночерпатели, драги и тралы.

[1] Микрон — миллионная часть метра.



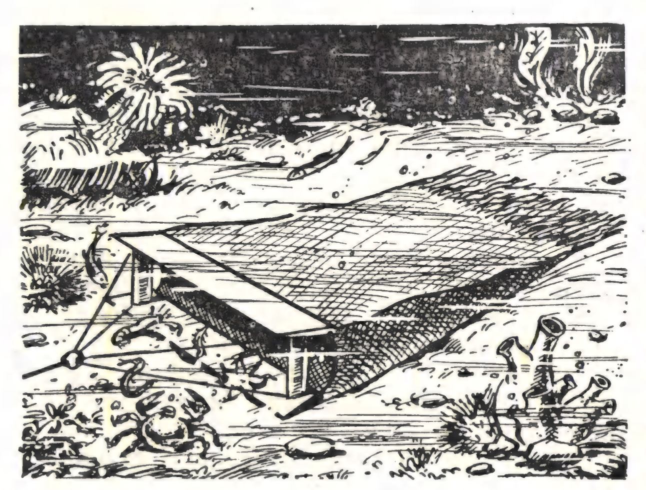
От удара посыльного грузика по замку планктонная сеть перетягивается веревкой и в таком виде поднимается наверх.

Двумя ковшами дночерпатель захватывает грунт со всеми находящимися в нем животными.

Дночерпатель — прибор, захватывающий пробу грунта с небольшой площади морского дна, обычно 0,1 $м^2$ или 0,25 $м^2$. Его опускают на дно моря, когда судно стоит. Железные сходящиеся края дночерпателя закрываются на дне моря и захватывают часть грунта со всеми обитающими в нем животными.

Чтобы захватить побольше животных, обитающих на дне моря, пользуются донными сетями — бентосными драгами или бентосными тралами. Когда трал спущен на дно, корабль идет малым ходом и тащит его продолжительное время, облавливая большую площадь дна.

За 30—50 минут в бентосный трал попадает богатый улов донных животных: рачки, губки, мшанки, морские ежи и звезды, а также немного рыбы, чаще всего камбала и бычки. Для лова большого количества рыбы маленький бентосный трал не пригоден. Для этого на корабле имеется большой трал — огромный сетяной мешок, так называемый оттертрал. Он тянется за судном, всегда широко раскрытый благодаря распорным доскам, и сгребает рыбу с большой площади дна.



Острыми ножами драга соскабливает различных животных, приросших ко дну моря.

Пойманную рыбу ихтиологи измеряют, взвешивают, узнают, чем она питается, устанавливают ее пол, берут чешую для определения возраста.

Часть живой рыбы после измерения и взвешивания метят. Для этого к жаберной крышке особыми щипцами прикрепляют металлическую метку с номером. Записав номер метки и место, где данный экземпляр был пойман, ученые выпускают рыбу обратно в море. Через некоторое время рыбаки где-то обнаружат меченую рыбу и сообщат об этом ученым, и те, сопоставляя место выпуска рыбы с местом поимки, определят расстояние, которое она прошла, и выяснят пути миграции (путешествий) рыбы.

Тралом ловят рыб, которые живут на дне моря. Для лова рыб, живущих в толще воды или близко к поверхности океана, с борта корабля опускают плавные и другие сети.

С каждым годом все больше и больше применяют для изучения распределения в море рыб гидроакустические приборы. Их устройство мало отличается от эхолотов, которыми измеряют глубину моря. Звуковое эхо, отраженное от тела рыб, укажет местонахождение косяков.

Ученым важно увидеть, как живут различные существа в глубине океана. Для этого используют подводные телевизоры и гидростаты. В воду опускают часть телевизора, воспринимающую изображение, оснащенную мощным прожектором. Экран телевизора устанавливается в лаборатории, где биолог может своими глазами видеть подводный мир больших глубин. Все особенности поведения животных он записывает, а наиболее интересные моменты тут же снимаются киноаппаратом.

Чтобы не пугать обитателей подводного царства, вместо обычного прожектора с ярким светом белого цвета используют ультракрасный невидимый свет. Животные его не видят, но киноаппарат, вооруженный специальными светофильтрами и особой кинопленкой, снимает одну картину за другой.

Проникнуть в тайны жизни моря помогает ученым гидростат. Он представляет собой прочный стальной шар или цилиндр, который вместе с наблюдателем опускают на большую глубину. Исследователь удобно располагается внутри гидростата около иллюминатора. Дышать приходится кислородом из баллона.

Гидростат связан телефоном с дежурным. Сверху настойчиво спрашивают: «Как себя чувствуете?», а снизу просят не спешить с подъемом.

В освещенной части морской пучины наблюдатель видит интереснейшие картины жизни обитателей моря. Все новые и новые полчища рыб, кальмаров, рачков проплывают мимо иллюминатора гидростата. Карандаш ученого исписал уже много страниц, сделаны десятки фотоснимков, а ему все жаль расстаться с подводным царством.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДНА МОРЯ

Пока производятся исследования океанской толщи, геологи погружают на моторный катер и везут в океан ящик со страшной надписью: «Опасно, бомба». Отойдя на несколько километров от судна, они бросают бомбу в море. Ее предохранитель сделан из соли, и как только она растворится, произойдет взрыв. На палубе он не слышен, но приборы отметят звуковые волны: первая отразится от поверхности грунта, вторая — от нижней границы рыхлых осадков, третья — от твердой кристаллической породы под осадочными породами морского дна. Зная время прохождения звуковых волн, можно определить толщину донных осадков и пород, слагающих земную кору.

Геологи, кроме того, опускают в море длинные тяжелые грунтовые трубки. Они с силой врезаются в морское дно. Когда трубки поднимут наверх, из них вынут длинные столбики грунта.

Советские трубки берут колонки грунта более 30 *м* длиной. Это высота многоэтажного дома! Изучив грунт, ученые узнают историю отложений на морском дне за много сот тысяч лет.

Стоя около лебедки, с которой опускается трубка, все с нетерпением поглядывают на счетчик, отмеряющий каждый метр опущенного, или, как говорят моряки, вытравленного, троса. Неожиданно вздрагивает лебедка, и приостанавливается сматывание троса. «Достигли дна!» Но через минуту барабан завертелся опять: просто подшутила волна; сильно накренив судно, она замедлила движение барабана. Наконец туго натянутый трос как бы безвольно повис. Это дно. Трубка взяла колонку морских отложений.

ИЗУЧЕНИЕ ПОГОДЫ

Исследования моря неотделимы от наблюдения атмосферы. Ветер приводит в движение огромные массы воды океана, создает течения. Поэтому метеорологи постоянно следят за погодой. Кроме наблюдений на самом корабле, они пускают в стратосферу радиозонды. Достигнув 10—15, а то и более километров высоты, радиозонд автоматически по радио передает на борт корабля температуру и другие особенности воздуха над данным районом моря.

* * *

На много километров вниз до дна моря и вверх в стратосферу идет исследовательская работа на экспедиционном судне. Но вот станция закончена. На корабле развешивают для просушки сети, вытирают батометры и готовят чистые баночки и бутылки для сбора проб на новой станции.

Тяжело ступая намокшими сапогами, ученые идут в машинное отделение или в специальную сушилку, чтобы просушить брезентовые плащи, полушубки и сапоги. Приятно постоять на верхней решетке над машинами: снизу идет теплый воздух с запахом машинного масла.

Бортовая качка стоящего на месте корабля сменяется килевой качкой движущегося судна.

Все торопятся в лаборатории, чтобы исследовать полученные материалы.

Наконец и эта работа закончена. Теперь можно отдохнуть, а затем обсудить научные результаты станции.

А корабль идет вперед, к новой станции.





Население Земли

НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМНОГО ШАРА

Из книг можно узнать, сколько людей живет в каждой стране. В нашей стране населения 200,2 [1] млн. человек, в Индии — 382 млн., в Китае — 602 млн. человек и т. д.

Конечно, у каждого из нас неизбежно рано или поздно возникает вопрос: а сколько же всего людей живет на Земле? Узнать это, оказывается, совсем не просто. Для того чтобы точно сосчитать количество людей на всей Земле, пришлось бы в один и тот же день произвести перепись населения на всех материках, островах, в поездах на суше, на кораблях в море, на самолетах в воздухе.

[1] Цифры даны по статистическому сборнику «Народное хозяйство СССР в 1956 г.», Госстатиздат, 1957.

Для того чтобы узнать количество людей в одной стране, надо в определенный день произвести перепись всего ее населения. Во многих, но не во всех странах мира такие переписи проводились неоднократно. В нашей стране переписи населения были в 1897, 1926 и 1939 гг. В странах, где точной переписи населения ни разу не было, общее количество населения определяется лишь приблизительно.

В книгах и специальных справочниках можно найти цифры, показывающие количество населения в той или иной стране на о п р е д е л е н н ы й год. Но даты эти для разных стран различны, так как перепись населения в них производилась не одновременно. Кроме того, много людей на Земле каждую минуту рождается и умирает. Так что приводимые в

справочниках цифры не соответствуют сегодняшнему дню.

Рождается людей больше, чем умирает. Если знать, на сколько человек ежегодно больше рождается, чем умирает, то можно подсчитать естественный прирост населения. Часто его выражают цифрой прироста на 1 тыс. человек. Прирост населения в стране за год по отношению ко всему населению обычно выражают в процентах. Естественный ежегодный прирост во многих странах составляет около 3%, т. е. на каждую тысячу человек население ежегодно увеличивается на 30 человек.

Таким образом, зная количество населения в стране на какой-либо год и величину естественного прироста, можно примерно вычислить, сколько людей в данной стране в текущем году, а затем вычислить население и всех стран мира. Мы говорим «примерно вычислить» еще и потому, что во многих странах существует эмиграция (переселение за границу) и иммиграция (въезд из-за границы на постоянное жительство), которые изменяют общее количество населения данной страны. Из всего сказанного ясно, что ответить на интереснейший вопрос о количестве людей на Земле пока можно лишь приблизительно.

Принимая во внимание естественный прирост населения, можно утверждать, что население Земли с каждым годом возрастает. Ученые-статистики подсчитали, что в течение XIX в. население Земли удвоилось и в 1900 г. превысило 1,5 млрд. человек (1570 млн.). За половину XX столетия население мира возросло более чем в полтора раза и теперь примерно составляет 2714 млн. человек.

Эта цифра столь велика, что если мысленно выстроить всех людей в один ряд, плечо к плечу, то эта шеренга обвилась бы вокруг всей Земли 50 раз!

Население земного шара, несомненно, увеличивалось бы еще быстрее и было еще многочисленнее, если бы не тяжелые условия жизни простых людей в капиталистических странах и в странах колониальных и зависимых, угнетаемых капиталистами.

Труд рабочих на фабриках и заводах у капиталистов изнурителен и не обеспечивает семью. Труд мелких земледельцев — крестьян дает ничтожные доходы. Низшие служащие (а их большинство в странах капитала) по сравнению с высокооплачиваемыми получают нищенскую зарплату. Даже дети используются на тяжелых работах. Все это ведет к увеличению смертности людей, сокращает их жизнь, а следовательно, уменьшает естественный прирост населения.

В странах социализма, где нет эксплуатации и исключено обогащение одних людей за счет обнищания других, где правительства заботятся о благосостоянии всего народа, нет препятствий к естественному приросту населения.

МОЖЕТ ЛИ БЫТЬ ЗЕМЛЯ ПЕРЕНАСЕЛЕНА

Ученые уже давно пытались объяснить причины обнищания массы людей в капиталистических странах. Одни ученые думали, что все дело в природной обстановке, в которой живут и ведут свое хозяйство люди. При большой численности населения природа якобы не может дать всего необходимого для жизни людей, богатства природы в густонаселенных странах уже истощены, почва в результате длительного ее использования не может обеспечить высокие урожаи. Одним словом, причиной тяжелой доли и всех невзгод масс трудящихся оказывалась природа.

Только в прошлом веке и начале нашего столетия гениальные ученые К. Маркс, Ф. Энгельс, В. И. Ленин, изучив историю человеческого общества, открыли, что истинные причины тяжелой жизни трудящихся лежат в общественном строе людей: владельцы земли, фабрик и заводов не трудятся, а живут за счет эксплуатации большинства трудящегося населения. Капиталисты все более богатеют, а массы трудящихся испытывают все большую нужду; люди рано умирают от непосильно тяжелого труда и изнурения. Следовательно, не «перенаселение» Земли и не природные условия определяют общественную жизнь людей и их благосостояние.

Ресурсы природы, ее силы неисчерпаемы. С развитием науки и техники для человека открываются все новые богатства. Почву можно удобрять: в нее можно вносить все, что требуется растениям для питания и хороших урожаев. С каждым годом открываются новые месторождения полезных ископаемых для промышленности и т. д.

Перенаселение Земли невозможно и потому, что имеются громадные пространства материков, заселенные крайне слабо, а некоторые районы и совсем еще не освоены. Люди изобретают и совершенствуют средства сообщения и связи, и теперь быстро преодолеваются большие про-

странства. Использование атомной энергии в мирных целях во много раз облегчит человеческий труд, производящий все необходимое для жизни людей.

При современной высокой технике природа Земли может дать все необходимое для счастливой жизни многих миллиардов людей. Это время наступит, когда не будет капиталистического строя во всем мире и все народы пойдут по пути социализма и коммунизма. Таков закон развития общества.

РАССЕЛЕНИЕ ЛЮДЕЙ НА ЗЕМЛЕ. ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Люди живут на Земле почти всюду: в тропических лесах, в тундре, в горах и на высоких нагорьях, в оазисах пустынь и в глухой тайге, на больших и малых островах Мирового океана. Но заселены пространства Земли очень неравномерно.

В Азии живет 1535 млн. человек, в Европе — 569 млн., в Америке — 371 млн., в Африке — 224 млн., а в Австралии и Океании — всего 15 млн. человек. При этом население Америки и Австралии в основном выросло в капиталистическую эпоху за счет переселенцев из Европы, а до открытия этих частей света европейцами людей там было намного меньше.

Средняя плотность населения во всем мире — 20 человек на 1 *км²*. Средняя плотность населения Азии — 35 человек на 1 *км²*. Европа населена более чем в 2,5 раза плотнее (54,2 человека на 1 *км²*), чем весь мир в среднем. Средняя плотность населения Америки — 8,8 человека на 1 *км²*, Африки — 7,4 человека, Австралии (с Океанией) — 1,7 человека на 1 *км²*.

В странах народной демократии и социализма ныне живет около трети человечества, в том числе в СССР 7%, в Китайской Народной Республике 22% и в других странах народной демократии около 4%.

Почти 30% населения Земли живет в городах; более 50 городов имеют свыше миллиона жителей каждый.

Различия отдельных стран по плотности населения очень резки: в Бельгии в среднем на 1 *км²* приходится 290 человек, в Нидерландах — 270, в Великобритании — 209. В этих странах города и селения отстоят друг от друга лишь на несколько километров, земля распахана и покрыта сетью дорог, лесов почти не осталось, много крупных городов.

Иначе выглядит Крайний Север Европы: в Норвегии на 1 *км²* приходится 10 человек, в Финляндии — 13, в Швеции — 16. Городов здесь мало; крупные города имеются лишь на морском побережье. Селения в этих странах расположены редко: только по берегам моря, рек и озер; между ними простираются дремучие леса или пустынные горные хребты.

На других материках население также очень неравномерно. Средняя плотность населения США — 21 житель на 1 *км²*, Аргентины — 6, Бразилии — 7, Австралии и Канады — немногим более 1 человека на 1 *км²*. В каждой из этих стран имеются области с большей плотностью населения, главным образом вокруг крупнейших промышленных центров и у морских побережий. Но там есть и обширные почти безлюдные пространства (тропические леса бассейна р. Амазонки в Бразилии, пустыни Центральной Австралии), где можно встретить лишь малочисленные племена коренных жителей; европейские колонизаторы оттеснили их в глубь страны, где они кочуют, с трудом добывая себе скудное пропитание.

Даже в такой развитой капиталистической стране, как США, имеются обширные слабо заселенные районы (в горном Западе).

Во многих странах Азии плотность населения высока: на Цейлоне — 130, в Индии — около 120, в Индонезии — 55, в Бирме — 30 человек на 1 *км²*. В этих странах есть районы с огромной плотностью населения, например в Индии — штат Бенгалия (около Калькутты), в Индонезии — о-в Ява, где плотность свыше 350 человек на 1 *км²*. Но в этих же странах имеются области, где плотность населения составляет только два-три человека и даже один человек на 1 *км²*. В той же Индонезии рядом с островом Явой лежит большой остров Борнео (Калимантан), почти целиком покрытый девственными лесами, в которых лишь изредка можно встретить небольшие деревушки.

Плотность населения Ирана — 16 человек, многих стран Африки — от 2 до 26 человек на 1 *км²*.

Средняя плотность населения в Советском Союзе невелика — около 9 человек на 1 *км²*. В Европейской части СССР плотность в три раза выше средней. Территория нашей страны охватывает бескрайние просторы Сибири, пустыни и полупустыни Средней Азии и Казахстана. С каждым годом социалистического строительства осваиваются прежде не тронутая сибирская тайга, целинные земли, все дальше отодвигаются границы пустынь; плотность населения этих районов возрастает.

Плотность населения Китая — более 62 человек на 1 *км* ². На огромной территории Китая имеются районы, принадлежащие к числу наиболее густо заселенных в мире (район нижнего течения р. Янцзы). В то же время в состав Китая входят и обширные, очень редко заселенные, а местами почти безлюдные пространства Тибета, Синьцзяна и Внутренней Монголии.

Редко заселена Монгольская Народная Республика (менее 1 человека на 1 *км*²). Значительную часть ее территории занимает пустыня Гоби.

РАСЫ ЛЮДЕЙ

Все люди, живущие ныне на Земле, принадлежат к единому биологическому виду современного человека. Ученые дали ему название «хомо сапиенс» [1].

Образуя единый вид, люди разных стран отличаются друг от друга по внешности — строению тела, цвету кожи, форме и цвету волос, глаз, форме носа, губ и т. п. Эти различия переходят от родителей к детям, т. е. наследуются. Изменения в организме совершаются очень медленно на протяжении сотен или тысяч поколений. Наследственные телесные признаки, отличающие друг от друга разные группы человечества, называют р а с о в ы м и, а сами такие группы людей — р а с а м и.

Все расовые различия не имеют никакого значения для общественной жизни людей и развития человеческого организма. Поэтому расовые различия не нарушают биологического единства человечества. Различия между расами не усиливаются со временем, как это бывает с разновидностями животных, расселившихся по разным странам, а, наоборот, ослабевают. Причина этого кроется, во-первых, в условиях общественной жизни человека, которая все меньше и меньше зависит от окружающей природы, и, во-вторых, в постоянном смешении рас между собой.

ОСНОВНЫЕ РАСЫ И ИХ СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

В каждом современном народе встречаются люди разных рас, и каждая раса распространена среди многих народов. Но все же в большинстве стран преобладают люди одной какой-либо расы.

[1] По-латыни это значит «человек разумный».

В Африке, к югу от Сахары, живут главным образом н е г р о и д ы (люди «черной» расы), с темной, большей частью шоколадно-коричневой кожей, курчавыми черными волосами, карими глазами, обычно со слабо развитой бородой, широким носом и толстыми губами.

Много негроидов живет теперь и в Америке, большей частью на юге США, на о-ве Гаити и в Бразилии. Они являются потомками негров, которых насильно вывезли из Африки в качестве рабов европейские колонизаторы в XVI — XVIII вв.

По многим признакам близки к негроидам а в с т р а л о и д ы. У них также темная окраска кожи, широкий нос, утолщенные губы; но, в отличие от негроидов, борода сильно развита. У одних групп (например, у меланезийцев) волосы курчавые, у других же (например, у австралийцев) — волнистые. Некоторые ученые даже объединяют негроидов и австралоидов в одну экваториальную; или н е г р о-а в с т р а л о и д н у ю, расу. Наиболее типичные представители австралоидов — коренные жители Австралии — австралийцы; к ним близки и многие народы Океании и Южной Азии.

В странах Центральной и Восточной Азии больше всего людей м о н г о л о и д н о й («желтой») расы. У них обычно желтоватая кожа (иногда светлая, матовая, иногда более темная), тугие (жесткие), прямые черные волосы, лицо уплощенное с выдающимися скулами, нос с низким переносьем; особо характерен узкий разрез глазной щели, образуемый особой складкой в углу глаза, около слезного бугорка; борода и усы у них растут скудно.

Е в р о п е о и д н а я («белая») раса населяет всю Европу, преобладает в Западной Азии и Северной Африке; за последние четыре-пять веков в связи с переселениями европейцев эта раса широко распространилась по Северной и Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии. У европеоидов светлая (розоватая или смуглая) кожа, мягкие, часто волнистые волосы, узкий выступающий нос; у мужчин обильно растут усы и борода.

Существуют расы промежуточного типа. Иногда эти промежуточные расы ученые считают разновидностями главных рас, иногда их рассматривают как самостоятельные расы.

Общее происхождение всех рас и их многократное смешение в прошлом делают невозможным резкое отграничение их друг от друга: все расы связаны между собой рядом переходных групп.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ РАС

Вопрос о происхождении рас очень сложен и еще не полностью решен наукой.

Некоторые из признаков, отличающих расы, могли выработаться в прошлом в связи с естественно-географическими условиями жизни. Так, например, у жителей тропического пояса Южной Азии и Африки темная окраска кожи могла постепенно образоваться как защита от слишком сильного действия солнечных лучей: ведь и люди европеоидной расы загорают на солнце. На протяжении тысяч поколений этот загар мог превратиться в наследственную особенность. Узкий разрез глазной щели у монголов («монгольская складка»), возможно, развился как приспособление к сухому, резкому климату азиатских степей с сильными ветрами, поднимающими тучи песка и пыли.

В то же время многие расовые признаки не имели и в прошлом какого-либо значения для жизни организма и, следовательно, не могли возникнуть в порядке приспособления к географическим условиям.

Вероятно, расовые особенности возникали и закреплялись у отдельных групп человечества просто в результате их длительной разобщенности — географической изоляции за горными хребтами, ледниками, водными преградами и дремучими лесами. А иногда образованию расовых различий способствовала и замкнутость отдельных общественных групп — племенных, религиозных или других.

Естественный отбор, определивший развитие видов животных, потерял свое значение в человеческом обществе, поэтому у изолированных друг от друга групп людей могли распространяться и закрепляться в качестве общих наследственных признаков случайные, безразличные для успешной борьбы с природой телесные особенности.

Основные расы человечества сложились, по-видимому, в период последнего оледенения Земли, более ста тысяч лет назад. Свободная ото льдов часть Европы, Северная Африка, Передняя Азия и Южная Сибирь были тогда отделены ледниками от Центральной и Восточной Азии. Европеоидная («белая») раса сложилась, возможно, именно в этих частях Европы, Азии и Африки; монголоидная (так называемая «желтая») — в пределах Центральной Азии и Северного Китая; негро-австралоидная («черная») — в Африке к югу от Сахары и в Юго-Восточной Азии. Индейцы Америки (американоидная подраса) произошли от одной из групп древнейших монголоидов, у которых еще не было плоских носов и «монгольской складки века». Эти монголоиды, по-видимому, перебрались в Северную Америку из Азии через Берингов пролив; из Северной Америки они постепенно распространились на юг до самой Огненной Земли.

У индейцев желтоватая кожа (от светло-желтого до красновато-коричневого оттенка), жесткие, прямые волосы, выдающиеся скулы. В отличие от типичных монголоидов у индейцев редко встречается «монгольская складка века» и нос у них обычно не плоский, а выступающий, часто «орлиный».

Некоторые группы индейцев центральных районов Южной Америки близки к австралоидам: у них относительно широкие носы, волнистые волосы, развит волосяной покров. Возможно, что австралоиды проникли в Америку, так же как и монголоиды, через Берингов пролив. В настоящее время в США осталось менее 300 тыс. индейцев (10—20% первоначального числа жителей). Американцы насильно загнали их жить в резервации [1] — пустыни и горные районы, неблагоприятные для жизни.

В Европе, когда пришло к концу великое оледенение, люди стали заселять места, с которых отступали ледники. На северо-восток Европы стали переселяться группы европеоидов и монголоидов, смешиваясь друг с другом.

Европеоидные и монголоидные группы смешивались также на юге Сибири и в Средней Азии. Здесь сложился промежуточный расовый тип — южносибирский. Северную Африку заселили в основном европеоиды. Другие группы европеоидов несколькими последовательными волнами проникли в нынешнюю Индию. Возможно, что расовый тип нынешних жителей Южной Индии произошел от смешения европеоидов с австралоидами. Позднейшие группы европеоидов заселили Северную Индию.

Сравнительно недавно — не более трех тысяч лет назад — какие-то австралоидные группы заселили часть островов Океании (Полинезию); другие острова Океании (Меланезию, Новую Гвинею) заселили негроиды.

В недавнее историческое время, за последние пять столетий, европеоиды из Европы

[1] Резервации — территории, где насильно поселены коренные жители страны.

заселили Сибирь, Америку, Австралию, Новую Зеландию и частично Южную Африку.

Все существенные черты, отличающие человека от его животных предков и от первобытных людей,— одни и те же у всех современных рас, которые в одинаковой мере способны к усвоению науки и развитию культуры, к творчеству.

Все современные расы человечества одинаково отдалены от общих обезьяноподобных предков. Отдельные (и притом разные) пережиточные черты сходства с этими далекими предками имеются у всех рас. Но нет такой расы, у которой было бы больше черт сходства с первобытными людьми, чем у других. Поэтому расы никак нельзя делить на «высшие» и «низшие» по телесным признакам, как это делают некоторые реакционные буржуазные ученые за границей. Созданное ими «учение» расизма заключается в том, что расы делят на «высшие» и «низшие». К «низшим» расам относят обычно «цветных» людей: негров, монголоидные народы Азии, «краснокожих индейцев» Америки и т. д. Но и среди «белых» европейцев эти «ученые» пытаются различать «низшие» и «высшие» расовые типы. Такое деление лишено всякого научного основания.

С учением расизма связаны разные лженаучные «теории» о неспособности «цветных» рас (т. е. всех, кроме европеоидов) к культуре и творчеству, о их «первобытности», о большей будто бы близости «цветных» рас к обезьяноподобным предкам и т. д. Все эти «теории» выдуманы буржуазными «учеными», которые в угоду капиталистам стараются оправдать угнетение колониальных народов империалистами и пытаются поссорить между собой трудящихся разных народов и рас.

Против этих человеконенавистнических ложных и антинаучных «теорий» еще в прошлом веке боролись К. Маркс и Ф. Энгельс. Русский ученый и путешественник Н. Н. Миклухо-Маклай (см. стр. 407) долгое время изучал народы Океании (особенно папуасов Новой Гвинеи), юго-востока Азии, островов Малайского архипелага и Австралии и разоблачал буржуазные «теории» о неравноценности рас.

В XX в. ложными теориями расистов воспользовались фашисты. Теперь эти «теории» поддерживают империалисты, претендующие на господство над народами всего мира. Советские и передовые ученые зарубежных стран разоблачают эти ложные теории расистов и империалистов.

ЯЗЫКИ НАРОДОВ МИРА

О принадлежности людей к определенному народу мы судим прежде всего, хотя и не исключительно, по их языку. Недаром в старину словом «языки» часто обозначали не только речь разных народов, но и сами эти народы; еще в начале XIX в. наши прапрадеды называли вторжение разноплеменных армий Наполеона в Россию «нашествием двунадесяти (т. е. двенадцати) языков».

У каждого народа имеется свой определенный язык. Но и разные народы нередко говорят на одном и том же языке: например, англичане и американцы говорят по-английски, немцы и австрийцы — по-немецки.

На земном шаре насчитывается в настоящее время свыше 2500 самостоятельных языков, а наречий и диалектов (местных разновидностей больших языков) насчитывают десятки тысяч. Среди самостоятельных языков имеются широко распространенные, на которых говорят десятки и сотни миллионов людей. Но есть языки, которыми пользуются лишь несколько тысяч или даже несколько сотен людей.

В мире есть пять языков, на каждом из которых говорит более 100 млн. людей. Это китайский, русский, английский, испанский и хиндустани (хинди и урду).

На китайском языке говорит не менее 500 млн. человек. По числу говорящих на нем это крупнейший язык на земном шаре.

Русский язык является родным для 100 млн. человек, а вместе с близкородственными ему украинским и белорусским языками — для 140 млн. Русский язык — государственный язык величайшей державы мира — Советского Союза. Он широко распространен также среди трудящихся стран народной демократии и всего прогрессивного человечества в качестве языка новой, социалистической культуры, расцветшей в Советском Союзе. Общее число людей, умеющих говорить по-русски, превышает 250 млн. человек.

По-английски говорит, кроме англичан и шотландцев, бо́льшая часть населения США, Канады, Австралии, Новой Зеландии и часть населения Южно-Африканского Союза и Ирландии — всего 230 млн. человек.

По-испански говорит 118 млн. человек: это испанцы и жители всех стран Южной и Центральной Америки, кроме Гвианы, Бразилии и Гаити.

Хинди — это государственный язык Индии; урду — государственный язык Пакистана; они

очень близки друг к другу и имеют общее название — «хиндустани». На хиндустани говорит более 100 млн. человек. Большинство населения Индии говорит на других языках, из которых самый распространенный — бенгали (свыше 50 млн. человек).

По-немецки говорят немцы, австрийцы и бóльшая часть швейцарцев — всего 92 млн. человек.

По-японски говорит свыше 80 млн. японцев.

На малайском языке говорит свыше 70 млн. человек. По-португальски говорит 66 млн. человек, в том числе 50 млн. человек — в Бразилии.

По-французски говорит 55 млн. человек: французы, половина населения Бельгии (валлоны) [1], часть швейцарцев, часть населения восточной части Канады, жители Гаити и некоторых французских колоний.

На арабском языке говорит 50 млн. человек— в Саудовской Аравии, Иракской Республике, Ливане, Иордании, в Объединенной Арабской Республике и в остальной части Северной Африки, на о-ве Занзибар и в юго-восточных областях Ирана.

Кроме перечисленных, имеется еще несколько десятков языков, на каждом из которых говорят миллионы людей, и несколько сотен языков малочисленных народностей и племен.

ЯЗЫКОВОЕ РОДСТВО НАРОДОВ

Одинаковые или сходные языки обычно бывают у народов, связанных родством — общим происхождением, длительной совместной жизнью в одном государстве или близким соседством, хозяйственным или культурным общением. Такие народы ясно сознают свое родство, легко понимают друг друга. Русские, например, понимают и любят украинские песни, легко выучиваются говорить по-украински. Ведь многие слова и выражения в украинском языке те же, что в русском, только произносят их чуть-чуть иначе. Русский говорит: «земля», «хлеб», «улица», «люди»; по-украински эти слова звучат так: «зэмля», «хлиб», «вулыця», «люды». И русскому и украинцу ясно, что по языку их народы — родные братья.

Столь же близки к русским белорусы. Языки этих трех восточнославянских народов — русских, украинцев и белорусов — не случайно так близки между собой: их сходство отражает происхождение от общих предков, длительное соседство и тесную дружбу этих народов. Это живое родство языков; оно еще больше укрепляет связи между восточными славянами.

Речь западных и южных славян (поляков, чехов, словаков, болгар и др.) менее понятна русскому, чем украинская, но и в ней встречаются понятные выражения. Поляк скажет: «Дзень добры, пшияцелю», русский ответит: «Добрый день, приятель», и оба поймут друг друга. Это родственные по языку народы. Степень родства по языку у разных народов различна.

Иногда сходство языков обнаруживается у народов, живущих далеко друг от друга и в настоящее время не имеющих связи между собой.

Схожи, например, язык венгров (мадьяр) и языки маленьких советских народностей ханты и манси (Западная Сибирь); язык финнов (суоми) и языки коми и саами Севера, мордвы, марийцев и удмуртов Поволжья. Когда-то, в далеком прошлом, эти народы были связаны между собой общим происхождением или постоянным общением. От этого прошлого осталось языковое сходство.

Теперь сходство этих языков ослабевает, так как на протяжении длительного времени языки этих народов развивались и изменялись независимо друг от друга.

Родство языков у таких народов обнаруживают лишь специалисты-языковеды, изучающие и сравнивающие между собой языки разных народов, исследующие их происхождение.

В дружной семье социалистических наций Советского Союза сближаются между собой народы, языки которых по происхождению далеки друг от друга. Народы связывает общая цель — построение коммунистического общества.

Под влиянием культурных связей происходит обогащение языков новыми общими словами.

ПЛЕМЕНА, НАРОДНОСТИ И НАЦИИ

Уже на стадии родового строя большое значение имели различия по языку, месту и образу жизни, нравам, обычаям, верованиям и т. д. Подразделение человечества по этим признакам на племена, народности, нации принято называть э т н и ч е с к и м подразделением (от греческого слова «этнос» — народ).

Всякая этническая группа представляет собой исторически сложившуюся группу людей,

[1] Другая часть населения Бельгии говорит на фламандском языке.

а не расовую группу, характеризующуюся телесными особенностями. У этнической группы имеются общая территория, общий язык, одинаковый образ жизни и другие сходные черты. Общность образа жизни приводит к общности культуры, нравов, обычаев, верований и т. д.

В древнейшие времена, когда люди жили в условиях первобытнообщинного строя, когда еще не было частной собственности на средства производства, не было и классов. Люди жили родами (группами, связанными кровным родством) и племенами, состоявшими из нескольких родов.

Позднее, при рабовладельческом и феодально-крепостническом строе, сложились более крупные и сложные по составу этнические группы — народности, состоявшие уже из различных классов — господствующих и угнетенных, эксплуататорских и эксплуатируемых. Кое-где на земном шаре до сих пор имеются группы племен, еще не сложившихся в народности. Таковы, например, коренные жители Новой Гвинеи.

С развитием капитализма народности стали вырастать в буржуазные нации. Для наций наряду с общностью языка, территории и культуры характерна общность экономической жизни (хозяйства), экономическая связанность.

Даже крупнейшие народы древности, например римляне, распространившие свое господство, язык и культуру на сотни покоренных народов Европы, Ближнего Востока, Северной Африки, не были нацией, так как не имели экономической общности. Напротив, при капитализме нациями стали и некоторые небольшие народы (например, норвежцы).

Однако далеко не все народности получили возможность вырасти в нации при капитализме. Закабаляя колониальные народы и угнетая малые народности — национальные меньшинства — в своих собственных странах, капиталисты господствующих наций задерживали экономическое и культурное развитие этих народов, обрекая их на отсталость. Не стали при капитализме нациями многие народы Средней Азии, Кавказа, Сибири. Только Великая Октябрьская социалистическая революция и строительство социализма в нашей стране открыли перед ними эту возможность. Но ее до сих пор лишено большинство колониальных народов в капиталистическом мире.

После Великой Октябрьской социалистической революции возникли и развились в нашей стране новые, социалистические нации. Они коренным образом отличаются от старых, буржуазных наций по своему классовому составу, духовному облику и общественно-политическим интересам и устремлениям. Развитию хозяйства и культуры социалистических наций большую помощь оказывал русский народ, составляющий крупнейшую нацию в Советском Союзе.

Социалистические нации развились из прежних буржуазных наций старой России (русских, украинцев, грузин и т. д.). Кроме того, ряд новых, социалистических наций возник непосредственно из народностей и племен, которые в силу вековой отсталости и угнетения в условиях капитализма не имели возможности сложиться в нации (казахи, туркмены, киргизы, якуты и т. д.).

Роды, племена, народности и нации всегда имели свой общий язык, понятный для всех людей данной группы. Историческое развитие шло от языков родовых и племенных к языкам народностей и от языков народностей — к национальным языкам. Среди коренного населения Австралии и Новой Гвинеи до наших дней сохранились остатки древних племенных языков — австралийских и папуасских. Языками больших народностей были наиболее распространенные языки древности: ассиро-вавилонский в Месопотамии, латинский в Италии и в западной половине Римской империи (давший начало современным романским языкам — французскому, итальянскому, испанскому и др.), греческий язык Эллады и Византии.

К числу национальных языков принадлежат все крупные современные языки народов СССР и народов зарубежных стран.

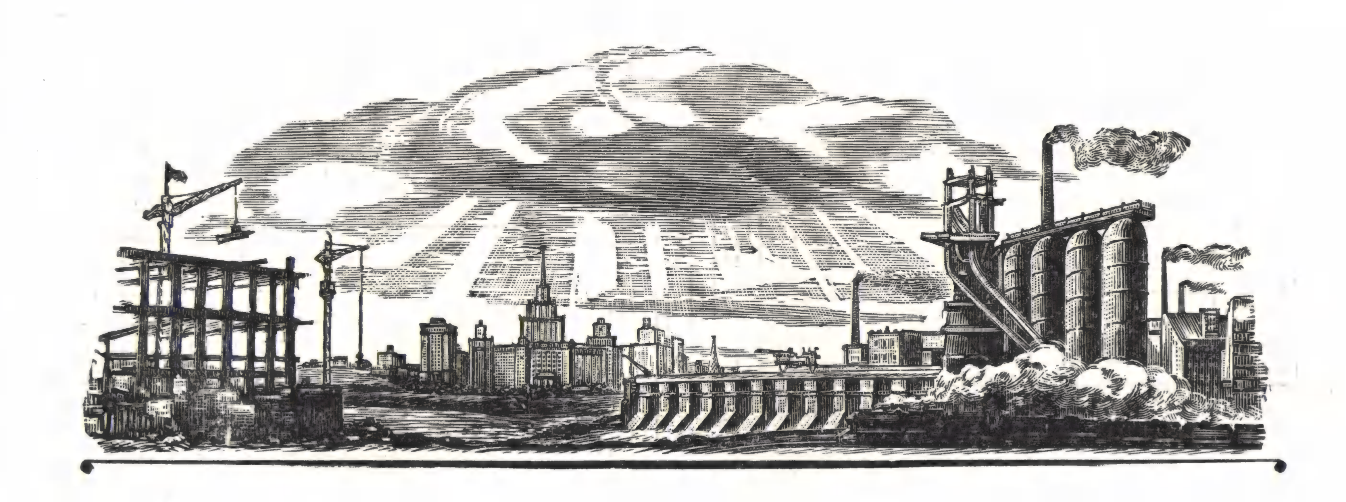




Памятник В. И. Ленину в Ульяновске.



Салют в честь сорокалетия Великой Октябрьской революции в Москве.



СССР на карте мира

СССР — СТРАНА СТРОЯЩЕГОСЯ КОММУНИЗМА

Земля Союза Советских Социалистических Республик простирается от Арктики до Турции, Ирана, Афганистана и Китая, от Балтики и Карпатских гор до Тихого океана.

Самая северная точка нашей страны лежит в тысяче километров от Северного полюса, на оконечности мыса Флигели о-ва Рудольфа, расположенного на 81° 50′ с. ш. и покрытого вечными льдами.

Самая южная точка — пограничный пост неподалеку от г. Кушки, на рубеже с Афганистаном, под 35°08′ с. ш.— лежит намного южнее Туниса, Гибралтара или Азорских о-вов в Атлантическом океане. Под этой же широтой вы встретите на карте мира столицу Ирана Тегеран, средиземноморские острова Кипр и Крит, на берегу Тихого океана американский город в Калифорнии Лос-Анжелес и столицу Японии Токио.

Самая западная точка Советской земли находится у южного побережья Балтийского моря, близ Калининграда, на узкой песчаной косе Вислинского залива, под 19°38′ в. д.

Самая восточная точка — скалистый островок Ратманова в Беринговом проливе 169°02′ з. д. Между ним и соседним островком Крузенштерна, принадлежащим США, проходит международная «граница дат». Она тянется от Северного полюса до Южного. По обе стороны этой условной границы время всегда разнится на 24 часа. На этом рубеже начинается новый день мира: если на острове Крузенштерна, а за ним на Аляске и на всем американском материке сегодня суббота, то календари в

Столица нашей Родины Москва.

домах жителей островка Ратманова, Чукотки и всего Советского Союза показывают, что уже наступило воскресенье.

Японцы называют свои острова Страной восходящего солнца, хотя на Чукотке день начинается тремя часами раньше, чем в Японии.

Когда солнце всходит над островком Ратманова, то на Урале, в Москве, в Киеве еще длятся вчерашние сутки. Когда золотые стрелки кремлевских часов салютуют полдню, то на Чукотке и Камчатке уже вечер. А когда Украина, Молдавия, Белоруссия провожают уходящий день, советские люди Дальнего Северо-Востока встречают новую зарю.

Вот как велики просторы нашей Родины, над которой никогда не заходит солнце! Ни одна страна в мире не может сравниться с ней по величине. И ни одно государство не имеет таких длинных границ, как Советский Союз.

Их протяженность превышает 60 тыс. *км*. Примерно треть границы проходит по горным хребтам, пустыням, рекам, ручьям и болотам. На 40 с лишним тыс. *км* граница тянется вдоль береговой кромки морей, образуемых водами трех океанов: с Атлантическим океаном связаны Балтийское, Черное и Азовское моря; с Северным Ледовитым — Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское; с Тихим океаном — Берингово, Охотское и Японское.

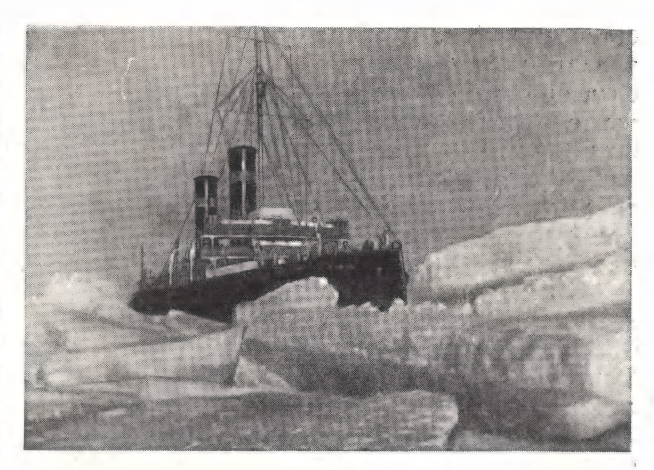
Двенадцать морей окружают нашу Родину. И двенадцать государств полукольцом примыкают к нашей земле: на северо-западе — Норвегия и Финляндия, на западе — Польша, Чехословакия, Венгрия и Румыния, на юге — Турция, Иран и Афганистан, на юго-востоке — Китай, Монголия и Корея.

От самой северной точки СССР на материке — мыса Челюскина, лежащего под 77°44′ с. ш., — до самой южной точки страны — близ Кушки — почти 4,5 тыс. *км*. Расстояние между крайней точкой на западе и оконечностью Чукотского п-ва — мысом Дежнева (169°40′ з. д.) — около 11 тыс. *км*. Территория нашего государства составляет 22,4 млн. *км*^{2}.

Самолет, летящий со скоростью 550—600 *км/час*, поможет вам в течение одного лишь

дня ознакомиться со всеми климатическими поясами СССР.

Предположим, что трасса вашего полета проложена от о-ва Рудольфа через Архангельск, Вологду, Рязань, Воронеж, Ростов-на-Дону и далее вдоль Черноморского побережья до Батуми. Если это воздушное путешествие начнется в марте или в апреле часов в 8 утра, то примерно к полудню вы пролетите над Архангельском, в 2 часа дня — над Рязанью, еще часа через полтора — над Ростовом и задолго до заката солнца опуститесь на Батумском аэродроме. За время этого недолгого полета вы пересечете климатические пояса и географические зоны страны. Вы сможете наблюдать, как неохотно зима уступает место весне и как незаметно весна переходит в лето. Одна зона будет сменяться другой: тундра — лесом, лес — степью... И совсем немного времени понадобится вам, чтобы из ледяной пустыни попасть в мир, сверкающий солнцем и яркими красками южной природы, если вы совершите свое путешествие не на обычном самолете, а на реактивном.



Крайний Север страны — полярные льды.

АРКТИКА (ЛЕДЯНАЯ ЗОНА)

Арктические владения советского народа начинаются в самой северной точке земного шара, над которой почти в зените стоит Полярная звезда.

От Северного полюса на карте расходятся все меридианы. Отсюда же идут наши государственные границы: к Печенге — на западе, к о-ву Ратманова — на востоке.

В пределах границ советского сектора Арктики лежит побережье Ледовитого океана, бескрайние морские льды и сотни полярных островов, среди которых есть такие огромные, как Новая Земля (82,6 тыс. *км*²), на площади которой свободно могла бы разместиться такая союзная республика, как Грузия, и такие острова, как Диксон, территория которого (около 26 *км*²) была бы достаточной для крупного населенного пункта.

Еще совсем недавно эту суровую окраину страны называли северной пустыней. Арктические острова были необитаемы. А сегодня на этих островах и на промерзлой земле арктической тундры стоят полярные метеорологические станции и обсерватории — форпосты социалистической науки.

Их устанавливают не только на твердой земле, но и на дрейфующем льду.

Арктику по праву считают «кухней погоды». Она оказывает сильнейшее влияние на климат окружающих ее стран. С океана на материк наступают массы арктического воздуха, неся с собой морозы, бури, туманы, дожди и снегопады.

Люди нашей страны живут и работают по заранее намеченным планам. Мы должны знать, какую погоду готовит нам грядущий день, наступающая весна или лето. Без сводки погоды ни один самолет не получит разрешения подняться с аэродрома, ни один пароход или рыболовецкая флотилия не сможет выйти в открытое море. Без дальнего прогноза погоды нельзя планировать и сельскохозяйственные работы. И лишь каждодневная трудовая вахта многих



Горная степь в окрестностях Кушки на границе с Афганистаном.

сотен полярников обеспечивает получение таких сведений, на основе которых составляются прогнозы погоды. Вот почему так важна бесперебойная работа ученых, зимующих за полярным кругом и в высоких северных широтах.

Долгое время суровая Арктика была самым заброшенным краем нашей Родины, хотя уже двести лет назад М. В. Ломоносов призывал царское правительство обратить внимание не только на богатства северных недр, но и на возможность проложить морскую дорогу сквозь льды, чтобы связать запад страны с востоком.

Великий ученый Д. И. Менделеев в начале нашего века излагал свой проект изучения Арктики и освоения Севера. А прославленный адмирал С. О. Макаров писал, что Россия фасадом своим выходит на север и что нельзя парадный вход ее превращать в задний двор. Но страстные призывы ученых не нашли отклика у царских чиновников. Попытки же отдельных смельчаков осваивать Арктику на свой страх и риск не могли иметь успеха. Для покорения Севера недостаточны усилия одиночек: нужна мощь целого государства.

И Арктика преобразилась в умелых руках советских людей.

Самоотверженные моряки осуществили мечту Ломоносова, проложив сквозь льды новую морскую дорогу на восток — Северный морской путь. Сейчас нашим кораблям, идущим из Архангельска, Мурманска или Ленинграда на Камчатку, Сахалин или во Владивосток, уже не приходится огибать всю Европу и Азию.



Запад СССР — Рижское взморье.



Город в Заполярье — Мурманск.

Смелые летчики проложили через Арктику над полюсом кратчайший воздушный путь в Америку.

Экспедиции ученых разыскали в недрах Севера множество полезных ископаемых, и в наши дни советские люди берут от Арктики во много раз больше природных богатств, чем этот край давал до революции. Правда, рыбу и морского зверя тут добывали и прежде. Но можно ли сравнить старые способы ловли рыбы с работой мощных механизированных рыболовецких флотилий или кустарную охоту на морского зверя с современной охотой, когда самолеты-разведчики выискивают добычу, а морские суда за часы проходят расстояния, на преодоление которых дореволюционный охотник тратил дни и недели?

В северных и северо-восточных морях водятся тюлени и моржи. По льдам бродят белые медведи.

На высоких, неприступных скалах шумят «птичьи базары» — гигантские скопища кайр, чаек и гаг. Гагачий пух легок, как паутина, но сохраняет тепло лучше любого меха. Обилие птиц и морских зверей в этом краю объясняется тем, что они питаются рыбой, а ее в северных морях очень много.

Одно лишь Баренцево море, где водятся треска, пикша, навага, сельдь, морской окунь, дает пя-

тую часть всего рыбного улова в СССР. В этом море, не замерзающем благодаря Северо-Атлантическому теплому течению, рыболовецкие флотилии работают круглый год.

Подводный мир северных морей очень разнообразен: в прибрежных водах на дне моря растут длинные ленты морской капусты — ламинарии, нежные кустики анфельции, зеленые шнуры морской травы зостéры. Прежде эти дары океана не использовались, а теперь из анфельции добывают похожий на желатин агар-агар, необходимый для микробиологов и фотографов, для бумажной и пищевой промышленности; морская трава служит для набивки матрацев и мягкой мебели; из ламинарий вырабатывают ценнейшие химические вещества. Кроме того, водоросли служат превосходным кормом для скота и замечательным удобрением.



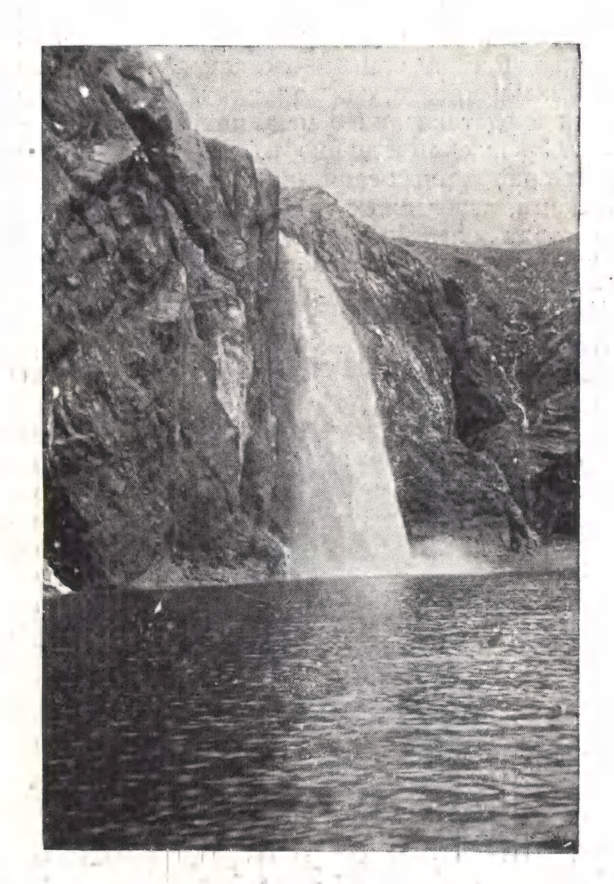
Северный морской путь.

ЗОНА ТУНДРЫ

Вдоль северной окраины страны, омываемой холодными водами Ледовитого океана тянется зона тундры. Она занимает более 2,5 млн. *км*². С виду это унылая, неприветливая земля, где три четверти года царствует зима и долгие месяцы длится полярная ночь. Лишь холодная луна, скупой свет звезд да редкие вспышки сказочного по красоте северного сияния озаряют в это время безлесную, голую тундру.

На этой земле, промерзшей в глубину на десятки, а местами и на сотни метров, растут только мхи и лишайники, а южнее — низкорослые кустарники, распускающие свои цепкие корни в тонком торфянистом пласте почвы. Но стоит лишь опуститься на колени и внимательно приглядеться к этой растительности, как сразу почувствуешь себя Гулливером: оказывается, это не жалкий кустарник, а настоящий лес, только очень маленький: вот старая-престарая ива-карлик, вот береза-лилипут, стелющаяся по земле. Обычный гриб подберезовик — а грибов здесь много, так же как и ягод, — поднимается выше, чем деревца, угнетенные жестоким климатом.

На просторах тундры, покрытых лишайниками, черникой, голубикой, клюквой, на ягельных пастбищах пасутся стада оленей. Олень прекрасно ходит в упряжке, дает густое, жирное молоко, очень хорошее на вкус мясо. Из оленьей кожи изготовляют замшу, одежду, обувь Даже в наше время — время автомашин, аэросаней и самолетов — олень так же необходим



У мыса Дежнева — крайней восточной точки Советского Союза.



Собачьи упряжки и легкие сани-нарты удобны для передвижения по тундре. Этот снимок сделан на крайнем северо-востоке нашей Родины в Чукотском национальном округе, входящем в состав Магаданской области.

северным жителям, как корова или овца жителям средней полосы и крайнего юга страны.

Коренное население Крайнего Севера — саамы (лопари), ненцы, чукчи, коряки и другие немногочисленные народности — считалось в царской России самым отсталым. У них не было письменности, они не знали земледелия, не имели представления о машинах и даже о колесе. С рождения и до смерти люди кочевали по тундре на длинных санях-нартах, запряженных собаками, перегоняя с одного пастбища на другое стада оленей. Летом кочевники ловили рыбу, били морского зверя, а зимой уходили подальше от берега в места потеплее — в лесотундру с низкорослым редколесьем, за которой уже начинается тайга.

Веками длилась такая жизнь. А ныне среди ненцев, чукчей, коряков имеются свои врачи, педагоги, ветеринары, агрономы, инженеры, киномеханики, радисты, метеорологи, слесари — специалисты всех профессий, необходимые Северу. Они получили образование сперва в родных местах, а затем в Архангельске, Ленинграде или Москве. Их отцы и деды вели первобытный образ жизни; у некоторых северных племен даже к началу нашего века сохранились остатки родового строя. Теперь эти племена вступили в социалистическое общество, миновав не только капитализм, но и предшествующие ему стадии общественного развития.

Вместе с людьми изменилась и суровая тундра.

Ломоносов предполагал, что в «северных земных недрах пространно и богато царствует натура» [1], и действительно, недра тундры оказались неисчерпаемым кладом разнообразных богатств. Геологи нашли на Кольском п-ве огромные залежи богатого фосфором апатита— «камня плодородия»— и нефелина, служащего сырьем для производства алюминия, стекла, красок, эмали. Неподалеку найдены железные руды, никель, медь и другие ценные ископаемые. В восточной части европейской тундры, на западных склонах Урала, близ Полярного круга, был открыт Воркутинский угольный бассейн. Его по праву называют Северным Донбассом, так как запасов угля в нем не меньше, чем в прославленном бассейне Ук-



Подсчет оленей. (Ловозерский район, Мурманской области).

[1] «Натура» — слово латинское, в переводе на русский язык означает «природа»; от него произошло и слово «натуральный», т. е. природный, естественный.

раины. В сибирской тундре, неподалеку от устья Енисея, найдены великолепный каменный уголь и руды ценных цветных металлов; в междуречье Хатанги и Анабары, впадающих в море Лаптевых, открыты залежи соли и нефти, в среднем течении р. Яны — олово.

Эти природные богатства добываются на рудниках и перерабатываются на заводах и обогатительных фабриках. А вокруг предприятий выросло много новых городов.

За последнюю четверть века в тундре построено несколько крупных электростанций: одна из них, на р. Туломе, неподалеку от г. Мурманска,— самая северная гидростанция мира. В темные полярные ночи над городами и поселками, над морскими портами, возникшими в устьях могучих сибирских рек, видны электрические зарева.

Новому населению Заполярья понадобились не только жилые дома, школы, библиотеки, клубы, театры, поликлиники, больницы, магазины, столовые, но и большое количество продовольствия. Завозить его издалека трудно и дорого. Нужно было получать его на месте. И агрономы заставили неласковую, болотистую землю тундры давать плоды, доселе невиданные под этим холодным небом.

На некоторых участках тундры люди буквально своими руками создали почву: очистили землю от камней, освободили ее от излишка воды, насытили удобрениями, населили почву микроорганизмами для создания среды, необходимой растению. Такие микроорганизмы и бактерии были доставлены сюда самолетами.

Вечная мерзлота и короткое лето не помешали развитию земледелия. И хоть лето длится здесь недолго, зато солнце в летнее время вовсе не сходит с неба. Тепло и негаснущий свет солнца как бы торопят растения: они вызревают вдвое быстрее, чем в средних широтах нашей страны, и дают хорошие урожаи. Именно здесь, на заполярных просторах, и об этой холодной, неласковой земле тундры Сергей Миронович Киров сказал: «...нет такой земли, которая бы в умелых руках при Советской власти не могла быть повернута на благо человечества».



Во мраке полярной ночи по стальным путям, проложенным в крайнем северо-западном районе тундры, мчатся электрические поезда. На фото: участок дороги, соединяющий Мурманск с Кандалакшей.

С каждым годом растет население тундры, увеличиваются площади пашен и огородов, неуклонно поднимаются культура и благосостояние северных народов.

Новые железнодорожные пути, пароходы, самолеты, радио связывают жителей полярных и приполярных областей со всем Советским Союзом.

Однако то, что сделано,— это лишь начало. Еще много сокровищ холодного края лежат нетронутыми.

Города в тундре, рабочие поселки, порты у выхода широких водных магистралей в океан, метеорологические станции и селения вокруг факторий похожи на оазисы, окруженные безмолвными просторами.

Южная граница тундровой зоны совпадает с июльской изотермой плюс 10°. К югу от нее, подальше от холодного дыхания Ледовитого океана, карликовые леса сменяются редкими лиственницами и елями с сухими вершинками и ветвями, будто обглоданными ледяным северным ветром. А за этой чахлой порослью высятся массивы настоящих хвойных лесов.

ЗОНА ЛЕСОВ

Широкой, длинной полосой протянулись леса от Балтики и Карпат до Тихого океана. Лесная площадь Советского Союза занимает около 11 млн. *км*² — почти половину территории страны.



Мириады птиц обитают на скалистых островах Арктики. Один из многих заполярных «птичьих базаров».

Климат лесной полосы значительно мягче климата тундры. Это особенно заметно ощущается в Европейской части нашей страны, где сказывается большое влияние Атлантического океана.

Но за Уральским хребтом, стоящим на пути теплых и влажных ветров Атлантики, облик природы более суров. Тут сильнее влияние Ледовитого океана, и массы холодного арктического воздуха, не сдерживаемые никакими преградами, растекаются далеко на юг. Сибирь, как известно, славится своими морозами, но из-за сухости воздуха и безветрия они переносятся здесь значительно легче, чем на европейской территории СССР. В ясную тихую солнечную зиму Сибири, когда термометр показывает —40°, люди чувствуют себя лучше, чем где-нибудь в Подмосковье при 20° мороза с умеренным ветром.

К западу от Уральского хребта, южнее хвойных массивов, стоят широколиственные леса из дуба, ясеня, клена, липы. А за Уралом нет дуба, клена и других широколиственных пород. На Западно-Сибирской низменности, одной из величайших равнин земного шара, тянутся на восток хвойные леса (ель, пихта, сосна, лиственница, кедр) с примесью березы. Только ближе к Тихому океану можно увидеть липу и тополь, бархатное дерево с пробковой корой и амурский дуб в удивительном сочетании с хвойными породами: гигантским корейским кедром, аянской елью, белокорой пихтой—и с цветистым кустарниковым подлеском.

Наша страна с давних пор славилась своими лесными богатствами. Далеко за ее пределами строили из русского леса дома, мосты, корабли. На мачтах из олонецких, архангельских, вологодских сосен реяли флаги едва ли не всех европейских государств. По всему Европейскому материку стояли телеграфные столбы из русского леса. Десятки тысяч километров стальных рельсов покоились на русских шпалах. Шахты и рудники в Германии, Бельгии, Франции, Англии, Испании крепили русским лесом.

Царская Россия продавала лес за бесценок в грубом, неотделанном виде. Сотни иностранных фирм нажили на нем несметные состояния. Огромные деревообделочные заводы и судостроительные верфи Англии, Голландии, Германии обрабатывали русский лес.

А в южных областях России, в Средней Азии, в степях и полупустынях Прикаспия и Казахстана нужда в лесе была огромной, и стоил он очень дорого. Только богатые люди могли позволить себе такую роскошь, как деревянный пол или потолок: жилища строились обычно из земли и навоза, смешанных с соломой, из необработанного камня или плетеного хвороста и камыша, обмазанных глиной.

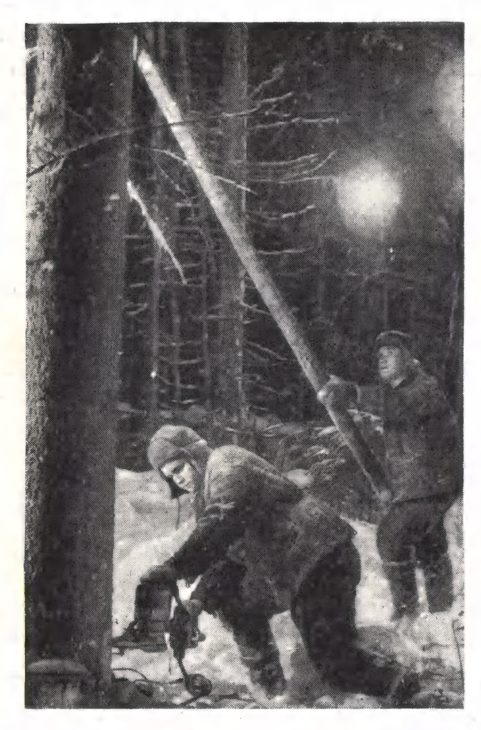
Лесоразработки считались сезонным промыслом. С наступлением зимы тысячи крестьян покидали родные деревни и уходили в леса. До самой весны там стучали топоры и визжали пилы. Лесорубы ютились в гнилых бараках, в землянках, похожих на звериные норы, получая гроши за свой труд с рассвета до ночи. А весной начинался сплав: заготовленный лес сталкивали в реку, и миллионы бревен шли вниз по течению. Работа сплавщика была трудной и опасной: малейшее неосторожное движе-

ние — и балансирующий с тяжелым шестом на скользких вращающихся бревнах сплавщик навеки уходил под плывущие бревна, как под лед.

Сегодня никто уже не назовет наши лесоразработки промыслом. Правда, мы еще по старинке продолжаем писать и говорить: «лесоруб», «рубят лес». Но сейчас в лесах чаще всего раздается не стук топора, а жужжащая песнь электрических пил, рычание тяжелых тракторов-лесовозов, бойкие свистки маленьких паровозиков, бегущих по узкоколейным дорогам к большим железнодорожным и водным магистралям. И сплав теперь идет по-новому: могучие механизмы для сплотки древесины, мощные подъемники и краны сменили тяжелый ручной труд. И за границу мы отправляем не дешевое сырье, а дорогой товар: аккуратные брусы-балки, разномерные доски и рейки, баланс [1] для бумажных, вискозных, целлюлозных фабрик. Лесоматериалы занимают значительное место в нашем экспорте.

Неподалеку от гигантских лесозаводов работают основные потребители их продукции: заводы стандартных домов и строительных деталей; фанерные, картонные, спичечные и бумажные фабрики; лесохимические заводы, производящие пластмассы, спирт, смолы, скипидар, канифоль и множество других продуктов. Сырьем для ряда предприятий служат опилки, сучья, корни, обрезки дерева, которые прежде считались отходами производства. Здесь подтверждается золотое правило, что «в химии отбросов нет». А в недавнем прошлом в лесной глуши только одиночки-смолокуры добывали деготь, смолу и канифоль. Лес сжигали для изготовления древесного угля, который шел на топливо в доменные печи металлургических заводов.

Лесную зону страны издавна населяли русские люди, а рядом с ними жили карелы, коми, чуваши, марийцы, татары, манси, эвенки, якуты, удэхейцы. В дореволюционное время почти все они считались народами «вымирающими». И действительно, численность их уменьшалась год от года.



Круглый год работают лесозаготовители. Передвижные электростанции дают свет и обеспечивают энергией электропилы, пришедшие на смену топору и двуручной пиле — малопроизводительным орудиям труда. Вот это огромное дерево будет спилено всего лишь за двадцать пять — тридцать секунд.



Глухой стеной высится тайга по крутым берегам уральской реки красавицы Чусовой.

[1] Круглый лесоматериал из ели, пихты, сосны, осины и других древесных пород.

Вечная кабала, нищета, голод и болезни сокращали жизнь лесорубов, землепашцев, охотников.

Охотничьим промыслом на европейском лесном севере, в сибирской тайге и в дебрях Дальнего Востока занимались всегда и занимаются сейчас сотни тысяч людей.

С давних пор русские меха славились своей красотой. Лет триста назад пушнина была основным экспортным товаром России. Необычайно прочный мех бобра, серебристо-черные, черно-бурые и огненно-красные лисы, шелковистый мех соболя, пепельно-серая белка, золотисто-коричневая куница, меха выдры, енота и поныне высоко ценятся на мировом рынке.

Но добытчики этих ценностей маялись в кабале у туземных князьков, царских чиновников и жадных скупщиков пушнины. Даже самая удачная охота не давала людям возможности выбиться из нужды. И если бы не Советская власть, охотники Севера и Сибири постепенно исчезли бы с лица Земли, как исчезли уже многие народности и племена в капиталистических странах.



Мощные трелёвочные тракторы, сменившие слабосильных крестьянских лошаденок, вытаскивают из глубины леса пачки срубленных деревьев.

Только после Великой Октябрьской революции в зеленых массивах лесной полосы в жизни охотников произошли такие же перемены, как и в жизни лесорубов. На берегах сплавных рек и вдали от них выросли сотни населенных пунктов — лесных городков со школами, клубами, кинотеатрами, больницами. На местах прежних охотничьих становищ поднялись благоустроенные поселки, где живут сегодня охотники, которые стали заниматься не только охотой, но и земледелием и скотоводством. Охота превратилась в наши дни в выгодный промысел; широкая сеть факторий скупает у охотников драгоценную пушнину по высоким ценам и снабжает население о[illegible]ничьими припасами, различными товарами и продуктами, которых в прежнее время никогда не видели люди этого края.



С ранней весны до поздней осени идет лес по течению рек. Лес сплавляется в плотах и в виде огромных «сигар», одну из которых можно видеть в центре этого снимка, показывающего гигантский плот длиной около полукилометра и шириной в 195 метров.

Сейчас численность народностей, населяющих наш лесной край, намного увеличилась. Но в восточной его части еще мало больших городов и железных дорог, а из-за недостатка населения до сих пор не осваивается множество природных богатств.

В лесной полосе страны целиком расположены Латвия, Литва, Эстония, Белоруссия, северо-западные области Украины и бо́льшая часть РСФСР. На территории лесной зоны живет почти половина населения Советского Союза, однако размещено оно неравномерно.

В границах Якутской АССР, к примеру, мог бы поместиться весь огромный Казахстан, все союзные республики Закавказья (Азербайджан, Грузия, Армения) и Прибалтики (Латвия, Литва, Эстония), но в любой из этих республик жителей больше, чем в Якутии.

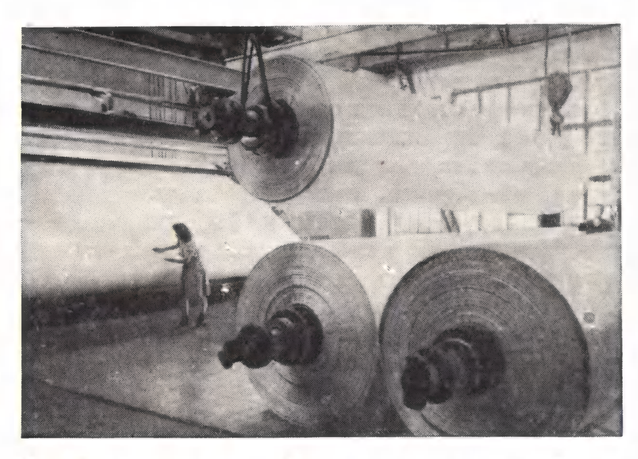
Богатства природы — а их на востоке страны значительно больше, чем на западе — в течение долгих веков ожидали прихода человека. До Великой Октябрьской революции освоение природных богатств фактически заканчивалось на Урале, который издавна славился своими недрами. Ученые недаром называют его «геологическим раем». Как гигантский музей, Урал хранит очень много различных полезных ископаемых: платину, железную руду, хром, вольфрам, марганец, молибден, медь, никель, кобальт, сурьму, ртуть, цинк, магний, золото, асбест, алмазы, изумруды, яшму, малахит, аметист, горный хрустал[illegible]паз и др. Золотом Урал славится с давни[illegible]ен, и неспроста Уральский хребет, по [illegible]ным гребням которого проходит условная граница между двумя частями света, называют «золотым швом» Европы и Азии.

Именно здесь впервые в России был найден этот драгоценный металл и отсюда пошла слава о золоте Урала. Но здесь все же золота меньше, чем на Алтае, в верховьях Иртыша и Енисея, и значительно меньше, чем в среднем течении Лены, на Колыме и в долинах многих сибирских рек.

Помимо золота, множество нетронутых кладов лежало в недрах земли от Уральского хребта до Тихого океана. Но бездорожье мешало не только освоению, но даже открытию этих кладов.

Только в наши дни, благодаря многолетним работам советских ученых-исследователей, стало известно, как богаты почвы и недра Сибири и Дальнего Востока.

До революции знали только, что эти земли золотоносны, и добывали здесь лишь золото. Такой драгоценный груз, вес которого исчислялся килограммами, можно было вынести из тайги на плечах. А добыть и перевезти миллионы тонн угля, железной руды и других полезных ископаемых никто не мог и мечтать. Это можно было сделать только в индустриальной, богатой стране. Ведь для того, чтобы использовать огромные богатства природы, нужно затратить много средств, приложить большую энергию, пустить в ход мощные машины, создать в глухих местах крупные промышленные предприятия; нужно построить крупные города и



Из древесины производится множество продуктов. пиломатериалы, картон, бумага, спирт, искусственное волокно. На фото — рулоны готовой бумаги.



В лесной зоне широко развито животноводство. В совхозе «Караваево», Костромской области, выведена новая костромская порода скота. С первого дня рождения телята воспитываются в естественных, природных условиях, закаляясь на открытом воздухе и на холоде, но для них строятся и удобные помещения — своеобразные домики.

дорогами связать их со всей страной, как связаны друг с другом города в Европейской части нашей Родины.

За многие столетия самой обжитой областью Руси стала широкая полоса европейских лесов. На расчищенных от леса просторах люди сеяли лен, рожь, овес, разводили стада молочного скота, строили заводы и фабрики, проводили железные дороги... Казалось бы, что эта земля должна давать населению подлинное изобилие и счастье. Но люди в поисках лучшей доли уходили отсюда на новые места — в Западную Сибирь, где лежали бескрайние массивы нетронутых целинных земель, в лесные дебри Восточной Сибири и Дальнего Востока. Однако лишь единицам из тысяч удавалось найти там лучшую долю, и огромные территории Востока оставались мало населенными.

Даже после того, как народ стал хозяином своей страны, нелегко было приступить к освоению лесной полосы советской Азии. Для накопления сил и средств потребовалось немало времени. Сперва осваивались те богатства природы, которые лежали под руками: легче и быстрее было освоить леса европейского севера, недра Урала и подземные клады, хранившиеся в земле к западу от Уральских гор. В зеленой чаще лесов начали добывать нефть Ухты, вятско-камские фосфориты, железные руды Омутны, поваренную соль и калий Соликамска. Бо́льшую часть этих сокровищ разыскали советские геологи.

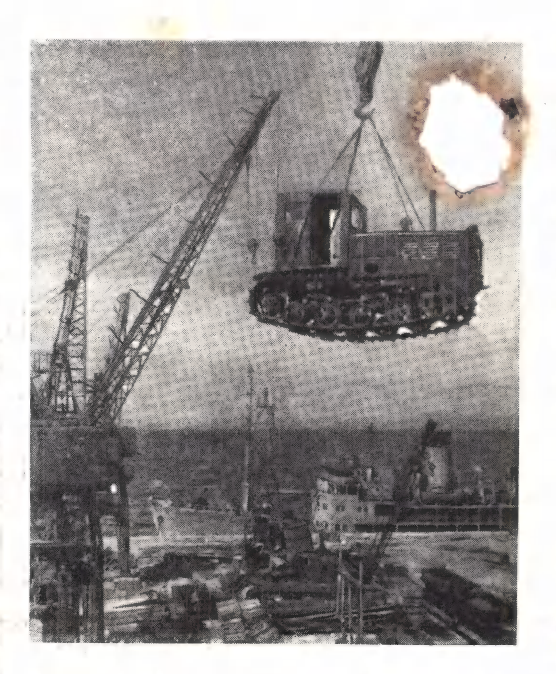
Требовалась огромная энергия, чтобы поднять и освоить такие колоссальные богатства. Для этого были построены крупные тепловые электростанции, работающие на торфе, сланцах и угле, сооружены плотины на реках и мощные гидростанции.

Первую из них стали строить вскоре после революции на р. Волхове. Затем поднялись плотины на бурных потоках Карелии, под Ленинградом, в верхнем течении Волги, на могучей Каме. Новые гидростанции построены на Волге: у села Иваньково, под Угличем и Рыбинском, близ Горького, у Куйбышева и на других водных потоках лесной полосы, которая считается по энергетическим ресурсам самой богатой из всех природных зон Советского Союза.

Уже начато строительство гидростанций на востоке страны: на Иртыше, Оби, Амуре и Ангаре поднимаются плотины крупнейших гидроэлектростанций. Мощность некоторых из них будет вдвое, втрое, вчетверо и даже впятеро больше знаменитой Днепровской гидроэлектростанции им. В. И. Ленина.

Лесная полоса страны богата и таким энергетическим сырьем, как уголь. Прежде его добывали в небольших количествах для местных нужд только под Москвой, на Урале и в Сибири. А сейчас Подмосковный бассейн даст в сто тридцать раз больше топлива, чем до революции. Кроме того, уголь добывают в Калужской, Калининской, Смоленской и Ленинградской областях. Значительно увеличилась добыча его на Урале.

Но в ближайшем будущем наибольшее количество угля начнут давать шахты Сибири, недра которой хранят более половины всех запасов угля Советского Союза.



На острове Сахалине. В порт г. Корсакова пришел пароход с машинами и механизмами, которые помогут освоить природные богатства этого уголка Советской земли.

Особенно богаты этим ценным ископаемым Тунгусский бассейн в среднем течении Енисея, Кузнецкий бассейн, на притоке Оби — р. Томи, где запасов топлива в пять раз больше, чем в Донбассе, и Черемховский бассейн близ Иркутска, на великой транссибирской магистрали. Немало угля есть также в верховьях Енисея — неподалеку от Минусинска, в районе средней Лены, на юге Восточной Сибири и в бассейне Амура.

Кузбасс уже давно называют второй угольной базой Советского Союза. Во много раз возросла мощность старого Черемховского бассейна. На сибирском угле уже работает много тепловых электростанций, а в ближайшие годы число их значительно



Колыбель революции — Ленинград.

увеличится, и энергия новых мощных станций даст возможность быстрее осваивать природные сокровища лесной зоны и побережья Тихого океана.

На рейдах, в тихих гаванях, у причалов дальневосточных портов стоят океанские корабли, пришедшие из Арханг... а, Ленинграда, Мурманска, Одессы, ... Батуми. Огромные пароходы и тепло... ходят отсюда в регулярные рейсы ... ров Сахалин, на Курильские о-ва, в Петропавловск-Камчатский, в порты Китая, Японии, Индии, Канады, Соединенных Штатов Америки.

Моря Тихого океана богаты морским зверем и рыбой — круглый год промысловые суда доставляют ее на рыбоконсервные заводы. Тысячи рыболовецких судов — дрифтеров, сейнеров, траулеров — бороздят океанские воды. По всей стране расходятся тихоокеанская сельдь, крабы, чавыча, горбуша, кета и кетовая икра. Как и на берегах Баренцева моря, на Тихоокеанском побережье собирают морские водоросли и вырабатывают из них различные ценные продукты.

Но много природных богатств Дальнего Востока доныне не осваивается из-за нехватки людей. Только на юге Хабаровского и Приморского краев, где население многочисленнее, природные сокровища осваиваются значительно быстрее.

Растительный и животный мир этого уголка нашей Родины удивительно разнообразен. В Уссурийской тайге и на берегах Амура тесно переплетается природа севера и юга: пихты, ели, лиственницы растут рядом с белой, желтой и черной березой; маньчжурская яблоня и уссурийская груша перемежаются с зарослями акации и орешника, а под густой сенью мощных кедров и в узорчатой тени аралий растет редкое растение женьшень. В местных лесах живут северный олень и тигр, соболь и дикий кабан, а в глубине девственной тайги обитает пятнистый олень.

В более населенных местах Дальнего Востока работают прииски, рудники, заводы, фабрики, комбинаты. На берегу Охотского моря, в бухте Нагаева, вырос Магадан — центр новой огромной Магаданской области. На р. Амуре поднялся г. Комсомольск — индустриальный центр Хабаровского края. Из Спасска-Дальнего, прославленного боями советских партизан с японскими оккупантами в годы гражданской войны, идут эшелоны первоклассного цемента, из Сучана — вагоны с углем. Тетюхе дает стране



Главный проспект в Минске — столице Белоруссии.



Уголок столицы Эстонской ССР— Таллина.

цветные металлы, а на о-ве Сахалине добывают уголь и нефть, рубят лес, вырабатывают бумагу, картон, фанеру.

Чем больше труда вкладывает советский человек в свою землю, тем богаче она становится. Никто уже не жалуется на безработицу, на малоземелье, на недостаток лугов, на то, что «куренка — и того некуда выпустить». На богатых пастбищах пасутся стада рогатого скота. В лесной зоне страны производят высшие сорта сливочного масла, разводят миллионы кур, гусей, уток. Здесь цветут фруктовые сады и колосится золотистая пшеница. Клочки и полоски нищенских в прошлом крестьянских хозяйств слились в массивы колхозных владений. Земли всем хватает, и с каждым годом ее становится все больше и больше.

Откуда же появляется «новая» земля? Она возникает на месте осушенных мелиораторами трясин и болот, на расчищенных от зарослей участках. Особенно большие площади были осушены в Белоруссии, на севере Украины, в Латвии, в западных и центральных областях РСФСР. Немало земель, густо поросших кустарником, ныне превращены в поля, на которых голубеет лен, колосятся пшеница и рожь, растет картофель.

Тысячи новых фабрик и заводов перерабатывают природные сокровища лесной полосы. Сотни новых рабочих поселков, городков и городов родились в самых глухих углах страны. Выросли и старинные русские города. Разросся близ южной границы лесной зоны и стал выше и краше древний стольный град Москва — столица нашей Родины.

ЗОНА СТЕПЕЙ

Южная граница лесов проходит через Львов — Киев — Курск — Тулу — Горький — Казань — Свердловск — Томск. Но леса не обрываются зеленым берегом, о который плещутся золотые волны степей. За сплошными лесными массивами идут перелески, рощи, дубравы. Чем дальше к югу, тем реже становятся леса. И, наконец, за отдельными островами дубрав на Русской равнине и березовых рощ в Западной Сибири расстилаются степные просторы.

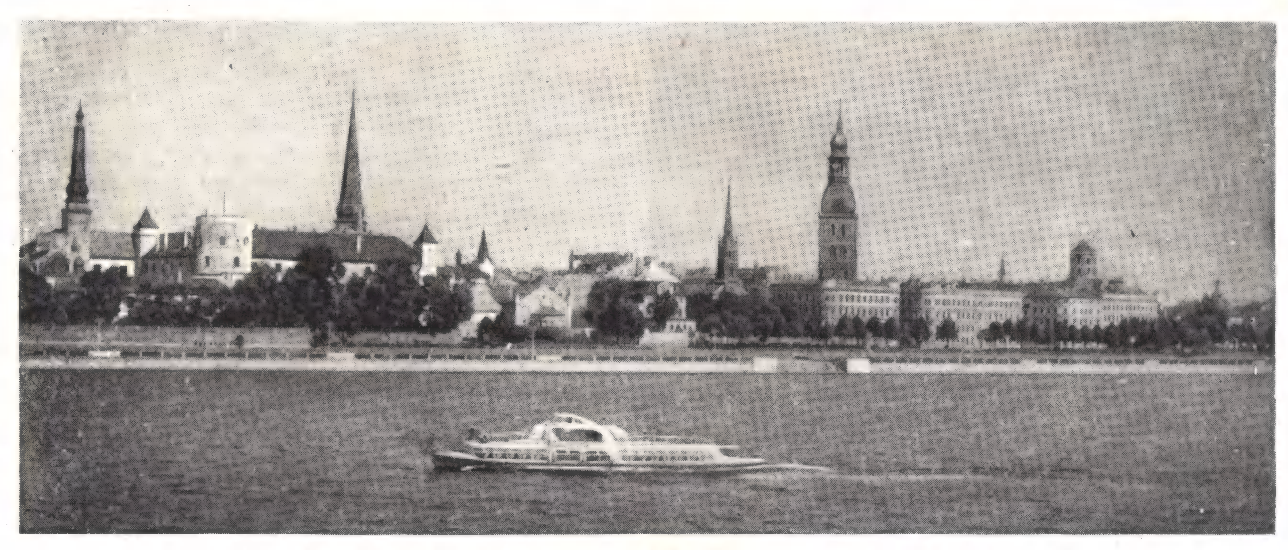


Проспект им. Сталина в столице Литовской ССР — Вильнюсе.

Переходную полосу от леса к степи географы называют лесостепью. Длинной лентой тянется она от Карпат до Урала, пересекает Западную Сибирь и заканчивается у Алтая. Далее лесостепная лента становится прерывистой: она то исчезает, то вновь появляется у Красноярска, под Иркутском, в Забайкалье, за Читой, в бассейне Шилки и Аргуни, порождающих великий Амур.

На 5 тыс. *км* простирается с запада на восток полоса плодородного чернозема. В отдельных местах ширина ее достигает 1 тыс. *км*. Такой черноземной площади нет ни у одной страны мира.

Плодородные просторы чернозема заняты посевами пшеницы, ячменя и сахарной свеклы, ог-



Комсомольская набережная в Риге — столице Латвийской ССР.

ромными плантациями кукурузы, подсолнечника, бахчами, где зреют сахарные арбузы и ароматные дыни.

С юга к чернозему примыкают каштановые почвы, цветом похожие на спелый каштан.

Южная граница степей в Европейской части Советского Союза — фруктовые сады и кудрявые виноградники. Они карабкаются по склонам Кавказского хребта и подступают к Черному морю.

Самую большую часть степной полосы занимает РСФСР; в этой зоне расположены также почти вся Украина, Молдавия и север Казахстана.

Степи запада и востока нашей страны различны по своему облику: роскошная украинская степь не похожа на серо-голубые степи Казахской ССР или на разноцветные степные просторы Западной Сибири. Однако и тут такое же приволье, тот же чудесный медвяный аромат трав и яркое солнце на почти безоблачном летом небе.

Из степных диких растений с пряными, сладкими, горьковатыми запахами добывают множество продуктов — от лекарств до ароматических масел.

Некоторые из этих растений разводят на эфиромасличных плантациях.

На юге степной зоны расположены знаменитые плантации роз. Из лепестков розы добывают масло, которое ценится чуть ли не на вес золота: ведь для получения одного килограмма розового масла нужно переработать около полутонны лепестков розы, более полумиллиона цветков.

Юг степной зоны славится своими винами — их производят на Дону и на Кубани, в предгорьях Кавказа и в Молдавии. В этой республике — ее называют «виноградной»,— так же как в соседней Украине и на Северном Кавказе, построены крупнейшие консервные заводы, где перерабатывают овощи и фрукты. Украина дает советскому народу основную массу сахара, а степное Поволжье — миллионы арбузов и дынь.

Край изобилия — лесостепь и степь — за-



Ковыльная степь.



Под защитой лесных полос созревают хлеба в совхозе «Гигант», Ростовской области.



Подъем целины на севере Казахской ССР.

нимает почти восьмую часть территории СССР. Но именно эти края — Черноземный центр и Украину — до революции чаще всего покидали крестьяне-переселенцы, гонимые нуждой, порождаемой безземельем.

Непонятное на первый взгляд «безземелье» объясняется не тем, что земли было мало, а тем, что владели ею помещики и капиталисты, а не крестьяне.

До Октябрьской революции царская Россия собирала в лучшие урожайные годы около 5 млрд. пудов хлеба. Его с избытком хватило бы для всех жителей страны. Но помещики, капиталисты и кулаки вывозили свое зерно за границу, так же как сахар, масло и другие продукты. На мировом рынке русский хлеб считался самым дешевым; в Англии украинским сахаром откармливали свиней. А миллионы русских и украинских крестьян видели сахар только по большим праздникам. Особенно тяжело приходилось крестьянству в годы неурожаев, чаще всего вызываемых засухами. С каждым десятилетием засухи учащались, крестьяне становились все беднее и беднее.

Капиталисты считали, что причина несчастий — неустойчивый климат степной полосы. Буржуазные ученые, оперируя цифрами, доказывали, что климат из года в год ухудшается. На первый взгляд это походило на правду. Но в действительности причиной бедственного положения народа был общественно-политический строй страны, а не природа.

В старину степная полоса от Днестра до Урала выглядела совсем не так, как теперь. Граница лесов проходила гораздо южнее, да и в самой степи по берегам полноводных рек было немало больших зеленых массивов. Леса хранили влагу почвы и воздуха, защищали землю от горячих суховеев, задерживали снег и драгоценную воду дождей.

Хищническое истребление лесов помещиками и капиталистами привело к тому, что снежный покров быстро исчезал под весенним солнцем, а вода бурными потоками скатывалась в реки, унося с собой самый плодородный верхний слой почвы. Потоки прокладывали на лике земли глубокие морщины — овраги. Только в четырех уездах Воронежской губернии с 1880 по 1905 г. водные потоки поглотили 50 тыс. десятин чернозема (десятина равна 1,092 *га*).

Уровень подпочвенных вод постепенно понижался. Реки мелели, пересыхали. Почва покрывалась трещинами, превращалась в пыль. Ветер вздымал в воздух темные тучи, порождая пылевые бури или черные вихри.

Земля как бы старела на глазах, хирела, оскудевала. К тому же ее истощали бедняки крестьяне, которые засевали свои клочки земли одними и теми же культурами, не удобряя почвы, не давая ей передышки. Урожайность падала из года в год, и выходило так: богач грабил землю от жадности, бедняк — от нищеты.

Уничтожение лесов иссушало землю, вызывало неурожаи, портило климат страны. Об этом писали передовые русские ученые, пытаясь

остановить гибель ценных лесных массивов. Но уничтожение лесов продолжалось, как продолжается доныне в тех странах, где природными богатствами владеют дельцы-капиталисты. О вреде такого хищнического истребления лесов говорят и пишут многие ученые Америки, Великобритании, Франции, Италии, Австралии. Но к их голосам не прислушиваются те, кто заботится только о своих прибылях.

При этом капиталисты стараются всех убедить, что в оскудении природы, в голоде и нищете народных масс, в постоянной безработице виновны не капиталисты, а «лишние люди», «лишние рты», от которых можно избавиться только при помощи войны.

Таким мракобесным «теориям» нет места в нашем государстве, где все природные богатства и результаты труда человека поставлены на службу народу. Советские люди, опираясь на достижения отечественной науки, насаждают леса в степи, задерживают снег на полях, устраивают водоемы, вводят правильные севообороты и посевы трав, повышающие плодородие почвы, удобряют ее фосфором, азотом и калием.

Многое уже достигнуто нашим народом. В СССР ежегодно собирают высокие урожаи хлеба, сахарной свеклы, овощей и фруктов. Большую часть всех этих продуктов мы получаем в степной полосе. А помимо этого, она дает стране много мяса и сала.

С богатством чернозема ка[illegible] соревнуются недра степной зоны. На ее территории находится первая угольно-металлургическая база СССР, где высококалорийное топливо — антрацит Донецкого бассейна — сочетается с высококачественной железной рудой Кривого Рога. Но Донбасс дает не только уголь, а Криворожье — не только железо. Недра Донбасса богаты солью, ртутью, сырьем для производства строительных и огнеупорных материалов, а в районе Кривого Рога добывают марганец и другие полезные ископаемые.

Уголь залегает и в степном Казахстане, а недалеко от угольных месторождений, вокруг г. Элисты, лежат золотоносные земли, к востоку от них добывают свинец, цинк, серебро, олово.

Недра степей богаты и нефтью. Нефтяные вышки стоят в предгорьях Карпат и на северных склонах Кавказа, на новых промыслах Среднего Поволжья, в Башкирии и Татарии. Недра степей хранят также немало горючих газов: поволжский газ идет по трубам газопровода в Москву, Куйбышев и Саратов; карпатский газ Дашавы идет в Киев, Москву и другие города. А самым мощным месторождением природного газа является ставропольское, в степях Северного Кавказа, откуда проложены трубы газопровода для снабжения газом городов Северного Кавказа, Ростова-на-Дону, Таганрога, Курска, Воронежа, Орла, Тулы и Москвы.

В степной зоне есть фосфориты и торф, горючие сланцы и асфальт, на Украине — графит,



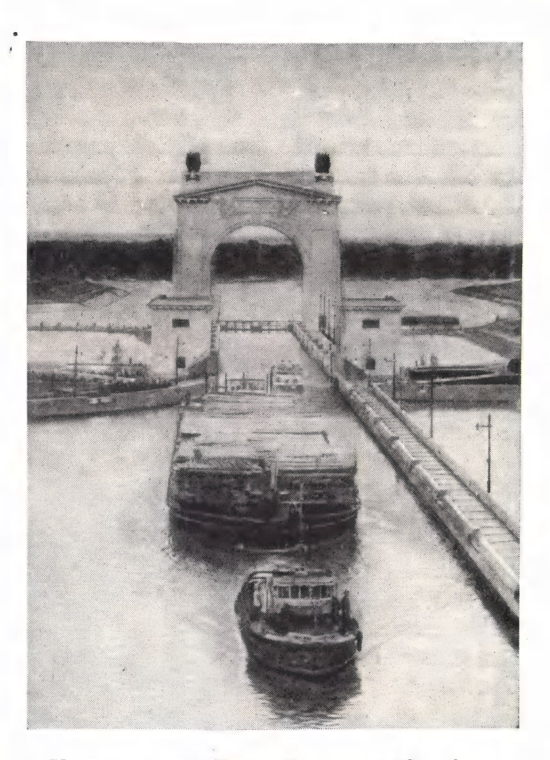
Краснодарский край на юге степной зоны славится своими садами и виноградниками. На снимке — опрыскивание фруктовых деревьев специальными химикалиями, уничтожающими вредителей садов.



Из Одесского порта уходят пароходы в Грецию, Индию, Китай, Южную Америку.

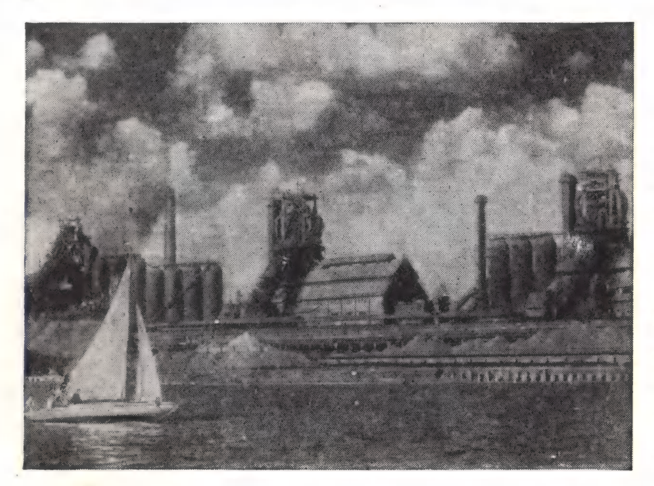
в Крыму — соль, на Черноморском побережье и на Волге — цементное сырье, в степях Забайкалья — олово и вольфрам, свинец и железо, цинк и золото.

По запасам железной руды территория степной зоны богаче остальных зон. Наиболее известное месторождение железа — Криворожский бассейн. Но он не самый крупный в краю степей. На Крымском п-ве, близ Керчи, залежи железной руды вдвое больше, чем в Кривом Роге, и они превышают все уральские месторождения вместе взятые. А все эти месторождения—Криворожское, Керченское, уральские — кажутся небольшими в сравнении с железным кладом, который хранят недра курских степей между Щиграми, Белгородом и Новым Осколом: там магнитная стрелка склоняется к земле, где находится половина мировых запасов железа.



Навигация на Волго-Донском судоходном канале им. В. И. Ленина.

Значительная часть всех этих сокровищ открыта при Советской власти. Никогда прежде нефть и природный газ не добывали в Поволжье.



Один из крупнейших металлургических заводов страны — Азовсталь.

Никто не предполагал, что в центре казахских степей появится третья угольная база страны — Карагандинский бассейн. Никто не знал об огромных залежах железных руд в Северном Казахстане.

Но можно с уверенностью сказать, что недра степей гораздо богаче, чем это известно. Открывать новые сокровища придется уже новым поколениям советских людей, которые продолжат также освоение новых земель в степях Западной Сибири, Казахстана, Южной Украины, в Крыму, на Дону, на Кубани, в Прикаспии.

Начатые работы грандиозны по своим масштабам: за три года прибывшие в пустынные степи по зову Коммунистической партии комсомольцы-новоселы подняли и освоили 36 млн. *га* целинных и залежных земель. Они распахали ог[illegible]мные степные массивы и построили сотни [illegible]оустроенных поселков; неузнаваемы ста[illegible]едавно еще пустые просторы. Впереди бо[illegible]ая работа по преобразованию природы нашей страны. И многим читателям этой книги, наверное, посчастливится принять участие в переделке природы советских степей.

Переделку облика нашей Родины можно ускорить с помощью электроэнергии, которую дают Днепрогэс, Каховская, Цимлянская, Волжская гидростанция им. В. И. Ленина и дадут гидростанции Сталинграда и Саратова, Северного Казахстана и Сибири,— ведь энергия Братской, Красноярской и других ГЭС потечет не только в лесную зону.

Особенно важную роль сыграют в ближайшие годы гигантские тепловые электростанции, работающие на газе, мазуте и дешевом угле. Энергия, получаемая на тепловых станциях, обходится дороже, чем на гидравлических, но строительство тепловых станций требует в несколько раз меньше времени, а время, как известно, дороже всего.

Степная зона Европейской части СССР кончается у берегов южных морей, где добывают

много рыбы, промышляют дельфинов, дающих кожу и медицинский жир, и производят ценные химические продукты из морских водорослей.

ЗОНА ПОЛУПУСТЫНЬ И ПУСТЫНЬ

Неширокая лента полупустынь огибает Каспийское море от устья Терека до Волги и далее тянется по земле Казахстана до Китая. Лишь один клочок ее, будто оторванный от сплошной ленты, лежит на территории Азербайджанской ССР, в Закавказье.

Облик полупустыни в пасмурный день столь же безрадостен, как и облик тундры. Но пасмурные дни в полупустыне — редкость. Чаще всего небо над ней прозрачно и безоблачно. Летом здесь стоит жара, а зимой морозы доходят до 40°. Сухие земли, покрытые зарослями серой полыни, перемежаются голыми плешинами солончаков и пятнами обнаженной серовато-желтой земли. Чем ближе к югу, тем чаще они встречаются и, наконец, слившись воедино, образуют пустыню.



Улица Мира в Сталинграде.

Растения пустынного юга, как и Крайнего Севера, приспосабливаются к трудным условиям существования. В сухих, жарких краях, где нещадно палит солнце и редко выпадают дожди, корни растений на много метров уходят в глубину, извлекая оттуда необходимую им влагу. А для того чтобы она ка[illegible]жно меньше испарялась, растения пустын[illegible]и лишены листьев, их заменяют крохо[illegible] серые отростки, покрытые колючками и [illegible]шистыми волосками.

Полупустынями и пустынями занята почти шестая часть территории СССР. Земли эти вовсе не так безрадостны, какими кажутся на первый взгляд. Ранней весной, пожалуй, нет края роскошнее пустыни. Она расцветает, как в сказке. Тусклая земля покрывается ярчайшими тюльпанами, маками, изумрудной травой. Но такая пышная жизнь длится считанные недели. А затем жаркие солнечные лучи испаряют весеннюю влагу, гасят краски; цветы вянут, травы засыхают на корню. Однако и летом, осенью и зимой пустыня тоже не кажется мертвой.

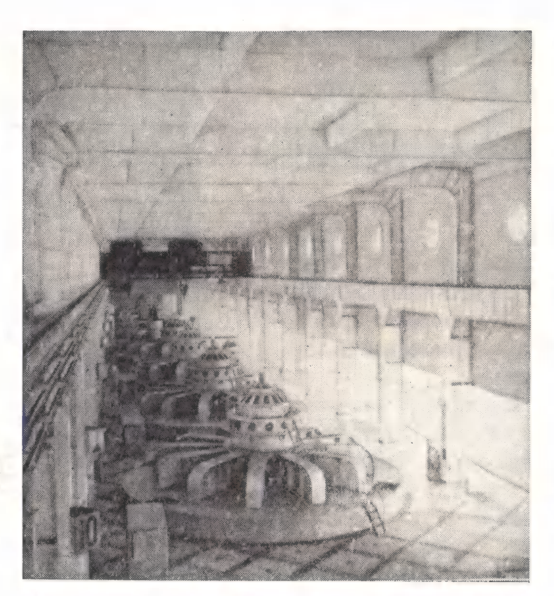
Нигде так ярко не видна созидающая сила человеческого труда и гения, как в зоне пустынь, где лежат такие республики, как Узбекистан, Туркмения, Таджикистан, западная часть Киргизии и южные области Казахской ССР. Зеленые оазисы этих республик: их города, сады, хлопковые плантации, каналы — созданы руками человека. Будь в пустыне больше воды, значительно чаще встречались бы оазисы, потому что почва пустынь во многих местах покрыта не бесплодным песком, а плодородным лёссом.

О пустыне обычно рассказывают страшное.



Центральный проезд Сталинградского тракторного завода им. Ф. Э. Дзержинского.

Кто не слышал об ужасах Каракумов или Кызылкума, о песчаных бурях, муках жажды, «смертельных» укусах каракуртов и скорпионов? Но гораздо реже можно услышать о том, что именно в пустыне люди впервые приручили животных и начали заниматься скотоводством, что пустыня — родина первых пастухов. Один из основоположников марксизма — великий ученый Ф. Энгельс называл пустыню колыбелью человечества.



Машинный зал Днепровской гидроэлектростанции им. В. И. Ленина, дающей энергию сотням городов и сел, рудникам Криворожья и шахтам Донбасса, заводам и фабрикам Украины.

Скотоводство здесь существует и в наши дни. Сухими, но питательными травами кормятся миллионные овечьи отары, верблюжьи стада и табуны коней. Животноводы советских пустынь — основные поставщики ценнейших шкурок каракуля, а также сырья для наших суконных и шерстяных фабрик, для мясоконсервных комбинатов, кожевенных заводов и обувной промышленности.

За годы Советской власти жизнь в древних оазисах пустынь и самих пустынях изменилась заметнее, чем за все предшествующие тысячелетия. Здесь, как и всюду в мире, раньше лишь немногие владели всеми богатствами природы. Они были хозяевами стад и земель, а самое главное — воды, которую здесь по праву называют источником всех богатств.

Крохотное хозяйство бедняка — несколько овец или клочок поливной земли — не могло устоять против бедствий, которые считались прежде «стихийными» и «неотвратимыми».

Советская власть научила людей бороться не с последствиями бедствий, а с их причинами.

В туркменской пустыне свирепствовали эпизоотии — массовые эпидемические заболевания животных. Неграмотный кочевник был бессилен против эпизоотий. Когда же в пустыне появились зоотехники и ветеринары, эпизоотии сразу пошли на убыль. Одновременно в пустыню приехали первые врачи, и кочевников перестали калечить знахари и колдуны.

Испокон веков стада в этих краях паслись на подножном корму и все время находились в движении. Вслед за стадами кочевало население. Кочевники никогда не запасали корма, и никто из них не знал, что кормовые травы можно сеять. А случалось нередко, что в особенно засушливые лета выгорала вся трава и стада начинали погибать.

В казахской полупустынной степи страшным бедствием был джут — падеж скота от бескормицы. В конце зимы порой внезапная оттепель сменялась жестоким морозом. Пастбища покрывались толстой ледяной корой. Животные, пытаясь достать корм, разбивали копытами лед, до крови обдирали кожу на ногах и все же массами гибли от голода. Джут считался неизбежным несчастьем. Но



Разработка угольных залежей открытым способом.



Одна такая машина — угольный комбайн — заменила собой десятки шахтеров, освободив их от тяжелого физического труда.

прошли годы. Советские агрономы научили колхозников сеять травы, появились тракторы с сенокосилками, и джут перестал страшить скотоводов.

Многое изменилось в жизни кочевников. Особенно важным событием был переход народа от кочевой жизни к оседлой. Это вовсе не значит, что пастбища остались неосвоенными. Стада по-прежнему уходят в отгон, но с ними кочуют только пастухи, а потом они вместе со стадами возвращаются в свои родные колхозы. Почти в каждом колхозе есть сегодня школа, больница, библиотека, клуб. Обо всем этом кочевники прежде не имели понятия.

За годы Советской власти в зоне пустынь и полупустынь построены похожие на реки каналы и новые гигантские оросительные системы в долине Вахша в Таджикистане, на Зеравшане в Узбекской ССР, на Атреке и Мургабе в Туркмении, на реке Чу в Киргизии, на Куре и Араксе в Азербайджане.

Вдохновенным трудом народных масс был создан и Большой канал в Ферганской долине, о котором давно уже мечтали узбеки, таджики и киргизы. По расчетам инженеров, его должны были строить 6—7 лет. Но сто тысяч колхозников внесли в эти расчеты свою поправку, создав великолепный канал за 45 дней.

Пример этой скоростной народной стройки воодушевил всех колхозников Ярославской области, Украины, Белоруссии, Казахстана, Киргизии. Таким же методом были сооружены десятки каналов, проложены тысячи километров шоссейных дорог, осушены сотни гектаров болот. Опыт ферганских колхозников стал достоянием всех народов СССР.

За время Советской власти площадь орошаемых земель возросла втрое. Страна освободилась от необходимости ввозить хлопок из-за рубежа и расходовать на это сотни миллионов рублей. Сейчас в СССР собирают во много раз больше хлопка, чем до революции, и его даже вывозят за границу.

В зоне полупустынь и пустынь работают крупнейшие текстильные фабрики и машиностроительные предприятия, поставляющие текстильное оборудование и различные механизмы многим союзным республикам. Отсюда весь Советский Союз снабжают хлопком, шерстью, шелком, рисом, фруктами, виноградом, вином, разнообразными химическими продуктами и рыбой, которую добывают в Аральском море, на оз. Балхаш, в Аму-Дарье, в Сыр-Дарье, в реке Или и в Каспийском море — величайшем озере земного шара. Это море так богато рыбой,



Киев — столица Украинской ССР. Памятник Богдану Хмельницкому.



Молдавская ССР. Улица Ленина в Кишиневе.

что его считают гигантским рыбным садком. В каспийских водах обитают осетр, севрюга, стерлядь, белуга и свыше 50 других видов рыб.

Каспийская рыба и черная икра известны далеко за пределами СССР. В Европе и Америке осетровая икра считается деликатесом, самым изысканным кушаньем.

Рыба в Каспии водится повсюду, кроме неглубокого залива Кара-Богаз-Гол, в котором вода перенасыщена солями. Соль в заливе не обычная, какую мы употребляем в пищу: химики называют ее десятиводным сернокислым натрием, или мирабилитом, а медики — глауберовой солью.

Кара-Богаз-Гол — единственная в мире естественная лаборатория, производительность которой превышает мощность самого крупного химического завода. Мирабилит широко применяется в народном хозяйстве — в стекольном производстве, в химической и бумажной промышленности, в медицине. До революции же мирабилит Кара-Богаз-Гола не использовался вовсе.



Площадь Низами в Баку — столице Азербайджанской ССР.

Самое доступное из богатств пустынь и полупустынь — соль. Ее добывают в озерах. Соляные запасы здесь огромны. В оз. Баскунчак, на левом берегу Волги, поваренную соль добывают уже более ста лет, но запасы ее почти не уменьшились. С давних пор оз. Баскунчак называют «всероссийской солонкой». Один ученый подсчитал, что соли в этой «солонке» хватит всему человечеству на тысячу лет. Толщина соляного слоя в озере достигает многих десятков метров. В Казахстане же запасы соли еще грандиознее. Однажды, когда нефтеразведчики бурили скважину, долото бура прошло свыше 2 *км* в сплошном слое каменной соли и все же не достигло подошвы пласта.

Почти на поверхности земли лежит другое богатство пустынь — сера. Ее добывают в центре Каракумов, на востоке Туркмении, в Узбекистане и Киргизии.

Недра пустынь богаты также фосфоритами. Крупнейшие залежи их найдены на юге Казахстана — в горах Каратау и на севере — близ Актюбинска. Еще недавно минеральные удобрения приходилось возить сюда с другого конца страны — с Кольского п-ва. Теперь же Средняя Азия имеет свои «камни плодородия», свое цементное сырье, свой уголь. Стоит лишь напомнить, что Карагандинский бассейн стал третьей угольной базой СССР.

Нефть —величайшее природное сокровище—

добывалась прежде только на Апшеронском п-ве, в Баку. Теперь ее добывают и на материке, за пределами полуострова, и даже в море, под дном которого геологи нашли колоссальные залежи нефти.

Над каспийскими волнами выросли «стальные острова», на которых стоят нефтяные вышки. Лес нефтяных вышек непрерывно растет. С островов на сушу протягивают трубопроводы, и по ним струится жидкое горючее.

Нефтепромыслы имеются также в юго-западном Казахстане, в Ферганской долине, в Туркмении, близ Красноводска и на п-ве Челекен, где, кроме нефти, добывают горный воск — озокерит.

Казахстан превратился не только в могучую колхозную, но и в индустриальную республику. В Джезказгане, Бозшакуле и Коунраде разрабатывают огромные месторождения медных руд.

В этой же республике найдены богатейшие залежи свинца.

В недавно еще пустынных местах работают десятки предприятий и среди них такие гиганты, как величайший в Европе и Азии медеплавильный завод гигант «Балхаш» и один из самых мощных в мире свинцовых заводов — Чимкентский комбинат.

В недрах пустынь и полупустынь залегают железные руды, марганец, цинк, олово, кадмий, хром, вольфрам, индий и другие металлы.

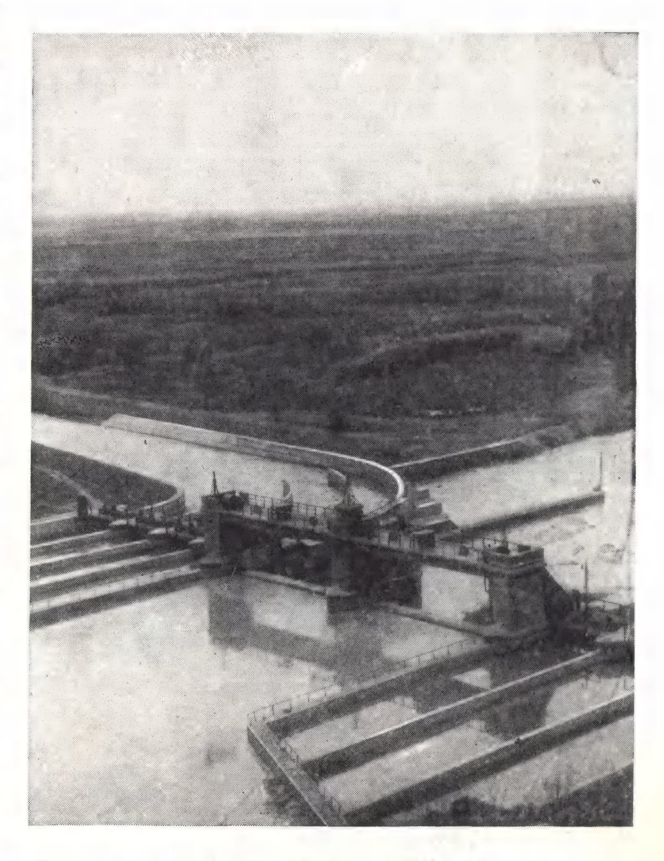
За последние два десятилетия в этой зоне построено много тепловых электростанций, работающих на отходах нефти и на угле. Еще больше сооружено гидроэлектростанций. Энергия воды приводит в движение турбины Фархадской гидроэлектростанции на Сыр-Дарье и на Чирчике в Узбекистане, на Мургабе в Туркмении, на Варзобе в Таджикистане и маленькие турбины сотен колхозных гидростанций. В зоне пустынь строятся новые каналы. Первая очередь крупнейшего из них, в южных Каракумах, уже закончена. Этот канал, по которому смогут ходить большие суда, привел воду Аму-Дарьи в глубь Туркменской республики — в Марыйский оазис, а завтра приведет ее в оазис Теджена, и площади этих оазисов вырастут не менее чем в четыре раза.

Все эти реки текут с высочайших гор, где на заоблачных высотах лежат гигантские ледники — вечные запасы законсервированной влаги.

Эти ледники питают могучие реки Средней Азии, горные потоки Кавказа и Закавказья и Западной Сибири.



Туркменский отряд Академии наук СССР в Каракумах. Ежегодно в пустынях Советского Союза работают десятки экспедиций, изучающих природу, климат и богатства пустынных недр.



Это сложное гидротехническое сооружение на реке Чу обеспечивает подачу воды на поля и плантации, в сады и виноградники северных районов Киргизской ССР.

ГОРЫ

До Великой Октябрьской социалистической революции самой высокой точкой нашей земли считался Хан-Тенгри, на рубеже с Западным Китаем. Высота этой горы 6995 *м* над уровнем океана.

В переводе на русский язык Хан-Тенгри означает «повелитель неба». Впервые он был покорен советскими альпинистами, водрузившими на его вершине красный флаг. А вскоре пытливые исследователи гор открыли в Заалайском хребте, соединяющем территории Таджикистана и Киргизии, еще более высокую точку Советского Союза, которой дали имя Ленина. Пик Ленина поднимается на 7134 *м* над уровнем океана. А потом географы открыли острогранный пик на стыке двух могучих хребтов — Петра I и Академии Наук. Высота его равна 7495 *м*. Этот пик был назван именем Сталина.

В дни Великой Отечественной войны геодезисты, производившие изыскания на Тянь-Шане, определили точное положение одного загадочного пика, неподалеку от Хан-Тенгри. Вершина его достигает 7439 *м*. Он был назван пиком Победы.

Горные цепи и горы расположены преимущественно на окраинах нашей страны: на северо-западе — невысокие горы Хибины; на юго-западе — Карпаты; на черноморском юге — Крымские горы; между Черным и Каспийским морями — цепи Кавказских гор с высочайшей вершиной Эльбрус (5633 *м*); на границе Туркмении и Ирана — хребет Копет-Даг; а вдоль границы с Афганистаном и Западным Китаем — Тянь-Шань и Памир. На юге Сибири высятся живописные горы Алтая и на рубеже с Монголией — Саяны. На востоке вдоль побережья Тихого океана тянутся поросшие лесом хребты Сихотэ-Алиня, Джугджур, Верхоянский хребет, горы Камчатки и Чукотки.

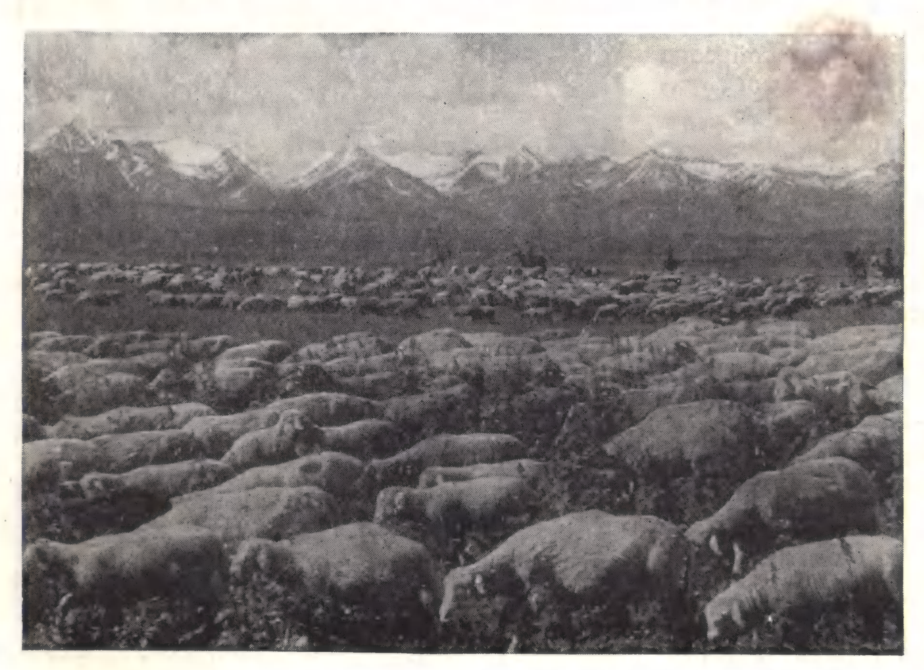


В одном из отдаленных районов Средней Азии.

Высочайшая точка Камчатского хребта — вулкан Ключевская сопка. Края его кратера поднимаются на 4750 *м* над уровнем океана.

Таким образом, горы окаймляют нашу страну полукольцом на юге и востоке.

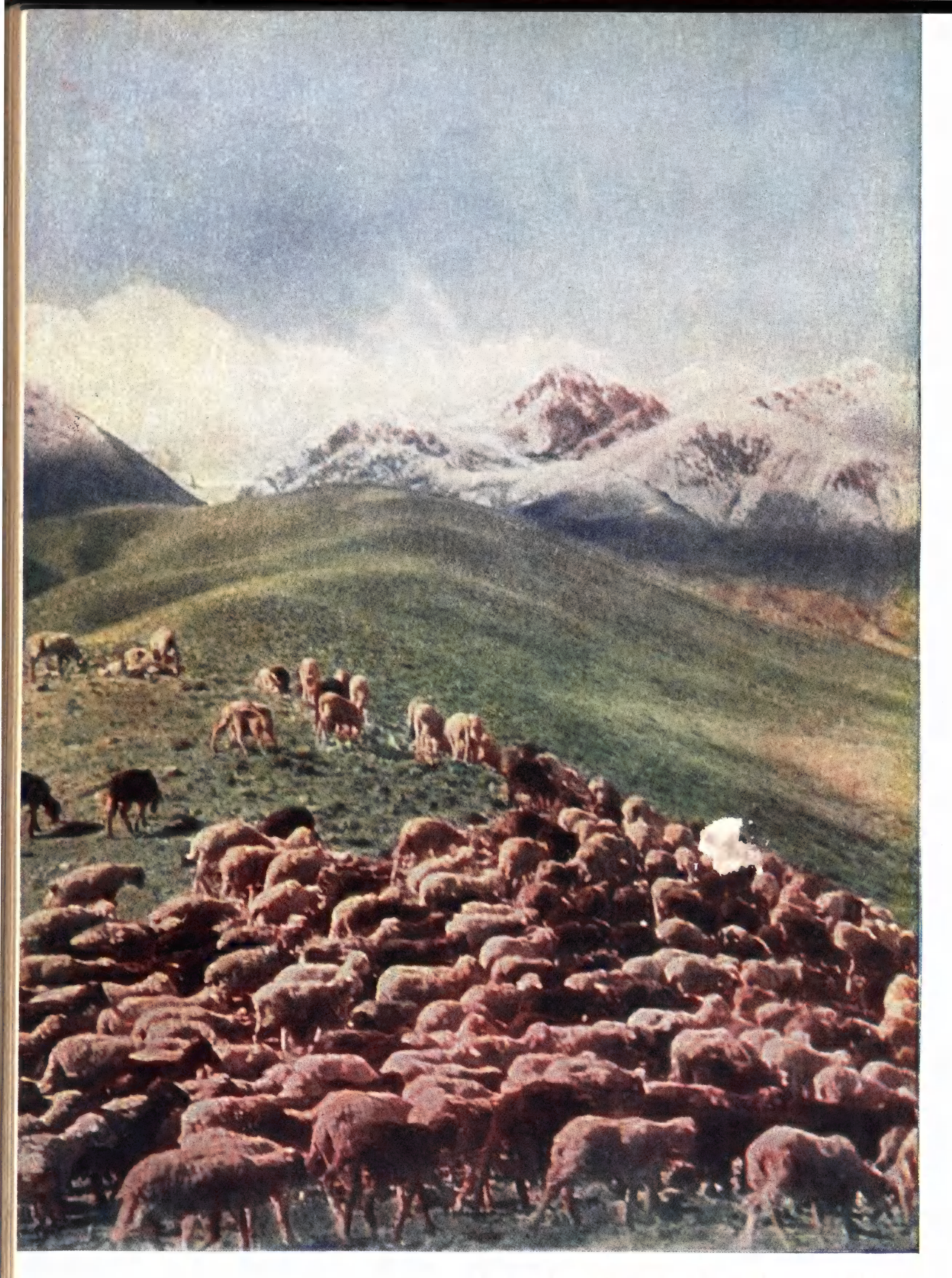
Географы делят поверхность нашей страны на две почти равные части, разграниченные Енисеем. К западу от него лежат низменные равнины, в свою очередь разделенные на две части невысокой цепью Уральских гор. К востоку от Енисея поднимаются возвышенности, особенно значительные за



Каждую весну казахские животноводы перегоняют стада овец на цветущие высокогорные луга.



Уборка первого урожая на целине в Казахской ССР.



В горах Тянь-Шаньской области Киргизской ССР



На пришкольном участке в станице Григорополисской, Ново-Александровского района, Ставропольского края.



Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

р. Леной, где Средне-Сибирское плоскогорье переходит в Колымско-Индигирскую горную систему на северо-востоке и горы Забайкалья, Джугджур и Сихотэ-Алинь на юго-востоке.

Рассматривая карту полезных ископаемых СССР, вы невольно обратите внимание, что квадраты, кружки, треугольники, цветные, черные и заштрихованные пятнышки, обозначающие месторождения металлов и минералов, расположены в большом количестве там, где на физической карте показаны горы и возвышенности.

Широкая полоса таких значков лежит на рубеже Европы и Азии — это горы Урала. Длинная полоса, проходящая от Черного моря к Каспийскому с северо-запада на юго-восток,— это горы Кавказа. Севернее Азовского моря карта испещрена черными значками — это Донецкий кряж. Пестрые многоцветные значки — горы Алтая.

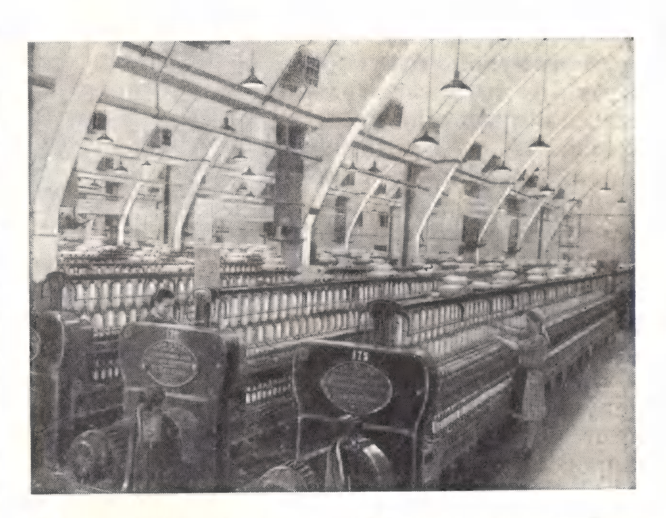
Сочетание гор с рудными богатствами не случайно. У всех народов есть много чудесных сказок о горных сокровищах, волшебниках и феях, гномах и кобольдах, хранящих в сердце гор несметные клады. И в языке видна эта связь: подземные работы называют горным делом, шахтера и рудокопа — горнорабочими, если даже уголь и руду добывают не в горах, а на равнинах.

Ответ на вопрос, почему именно горы представляют собой такое богатство, дают нам геология, геохимия и палеогеография. Науки эти помогают нам узнать далекое прошлое Земли и установить, что было на месте нынешних морей, равнин и гор. За многие миллионы лет Урал сильно разрушился под влиянием воды, солнца и ветра, а Донецкий кряж был сглажен почти до самой подошвы. Вот почему богатства Урала было легко обнаружить: они как бы сами вышли на поверхность земли. Но не беднее Урала и южный («рудный») полиметаллический Алтай, где добывают свинец, серебро, цинк, золото, олово, медь, кадмий, селен, галлий, германий, индий, теллур. Горы Памира и Тянь-Шаня хранят медь, молибден, ртуть и золото, сурьму, вольфрам, марганец и плавиковый шпат, кобальт, мышьяк, серу, олово и висмут, графит, уголь, нефть и горючие сланцы. Такие же кладовые богатств — горы Кавказа и Хибины.

Многие горные края еще ждут пытливых исследователей. Мы знали, что на вулканической земле Камчатки бьют горячие источники, что на берегах горячих озер даже в морозную пору цветут фиалки. О горячих ключах писал еще современник М. В. Ломоносова — первый исследователь Камчатки С. П. Крашенинников. Но совсем недавно советские географы открыли здесь долину гейзеров — горячих фонтанов, которые через определенные промежутки времени выбрасывают кипящие струи минерализованной воды, и недалек тот день, когда подземное вулканическое тепло будет использовано для получения энергии, для промышленности и сельского хозяйства, для отопления городов и рабочих поселков.



Уборка урожая хлопка ведется у нас при помощи сложных машин, созданных советскими конструкторами и построенных на Ташсельмаше.



Один из цехов текстильного комбината-гиганта в Ташкенте, оборудованный машинами Харьковского завода текстильного машиностроения им. Т. Г. Шевченко.

Тысячи холодных, теплых и горячих, железистых, щелочных, соленых, горьких ключей служат как бы вестниками того, что в недрах гор залегают полезные ископаемые. Много таких минеральных источников и в горах Кавказа. Кто не слыхал о нарзане в Кисловодске, о серных источниках Мацесты близ Сочи, о целебных водах Боржоми или Цхалтубо в Грузии, об Арзни в Армении или Ходжа Оби Гарме в Таджикистане. Обычно рядом с источниками располагаются горные курорты и санатории. Миллионы людей мечтают провести свой отпуск в горах. А что может сравниться с красотой горных пейзажей, с богатством горных красок, с кристальной чистотой и свежестью горного воздуха!



Сбор винограда в Узбекской ССР.

Особенно прекрасны наши южные горы. Взбираясь на их склоны, вы заметите, как вместе с климатом меняется облик природы: в долине расстилается степь, полупустыня или пустыня; в предгорьях зеленеют сады, виноградники; выше — леса из широколиственных, а затем хвойных деревьев; еще выше — альпийские луга; они сменяются лишайниками и мхами, похожими на растительность тундры, а еще дальше начнется «арктическая зона» с вечными снегами.

Дорога в горы почти в точности повторяет путешествие по зонам нашей страны с юга на север. Она свидетельствует, что многообразие климатов зависит не только от протяженности страны по меридиану, но и от высоты над уровнем моря. Южные горы можно сравнить с меридианом, как бы вставшим на дыбы. На его невидимых шкалах последовательно повторяются все климаты и зоны нашей страны. Их можно хорошо разглядеть, стоя где-нибудь на берегу моря и медленно переводя бинокль все выше и выше, пока в облачных разрывах не покажутся сверкающие вершины гор, покрытые снегами и льдом.

В заоблачной «Арктике» крайнего юга, как и на крайнем севере, работают наши ученые — астрономы, метеорологи, физики, гляциологи (ледоведы). Зимовка в горах тяжелее, чем за полярным кругом; через перевалы переби-



Театр оперы и балета им. Алишера Навои в Ташкенте — столице Узбекской ССР.



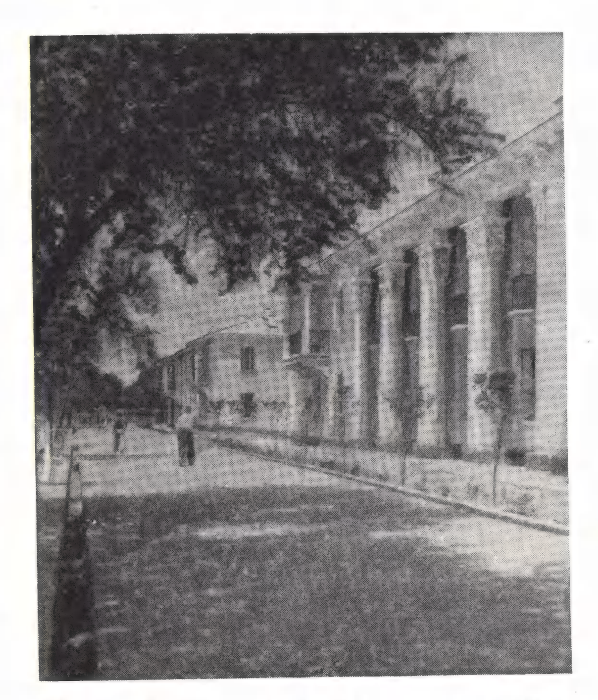
В Алма-Ате — столице Казахской ССР.

раться становится невозможно, и только вертолеты да радио связывают зимовщиков с окружающим миром.

Зачем же ученым забираться так высоко, подвергая себя таким трудностям?

Их цель та же, что и у зимовщиков полярных станций в высоких широтах. Как и Арктика, своеобразной «кухней погоды» являются снежные вершины горных хребтов. В ледниковых областях гор зарождаются бурные реки.

Жители средней полосы страны привыкли, что реки вскрываются весной и тогда же проходит паводок. А в предгорных южных краях основной разлив рек бывает не весной, а летом, когда в горах дружно тают снега. Ученые внимательно следят за изменениями температуры воздуха, за повышением уровня высокогорных ручьев. И люди, живущие в долинах и оазисах, с нетерпением ждут вестей с заоблачных метеорологических станций, которые окружены водой во всех ее видах: твердом, жидком, газообразном; ведь от воды зависит жизнь и благосостояние многих тысяч людей.



Улица Гоголя в Ашхабаде — столице Туркменской ССР.

Замечательный русский геолог А. П. Карпинский писал, что из всех сокровищ природы «нет более драгоценного ископаемого, чем вода».

Стихийную силу текущей воды человек превращает в энергию, заставляя бурные потоки вращать турбины гидростанций.

Ученые подсчитали, что запасы гидроэнергии памирских и тянь-шаньских рек равны многим десяткам Днепрогэсов, что по водным ресурсам Кавказ не уступает Средней Азии, что горные реки, рождающиеся в ледниках Алтая, Саян и восточносибирских гор, могут дать огромное количество энергии.

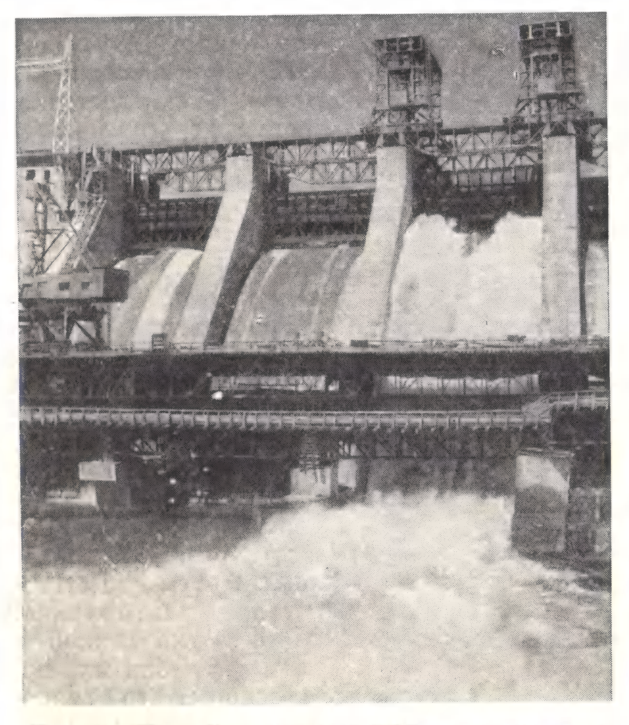
Великий Ленин говорил: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны». Без обилия электроэнергии мы не сможем перевести промышленность и земледелие на высшую техническую базу, как не могли бы добывать ископаемые богатства из недр Грузии, Азербайджана, Армении, Киргизии и Казахстана. За советское время в этих республиках построено много гидроэлектростанций: ЗАГЭС у слияния Куры и Арагви; Севанский каскад



Памир — высочайшие горы на территории СССР.

на р. Раздан; гидростанции на реках Риони и Храми и Мингечаурская гидроэлектростанция на Куре; Усть-Каменогорская на Иртыше и многие другие.

Если бы Армения не располагала электроэнергией, она и поныне оставалась бы сельскохозяйственной страной. А сейчас, кроме вина, коньяка и хлопчатника, которые производились раньше, эта республика вырабатывает консервы, табачные изделия, обувь, текстиль и трикотаж, цветные металлы, машины и механизмы, химические продукты, каучук и автомобильные шины. Она сама перерабатывает продукты своего земледелия и животноводства, свои полезные ископаемые. Интересно, что сырьем для производства каучука здесь служит обыкновенный известняк. После обжига из него получают негашеную известь. Из извести и каменного угля вырабатывают карбид кальция. Из карбида кальция добывают газ ацетилен, который превращают в каучук. Производство это требует большого количества дешевой электроэнергии — ее и дают гидростанции Армении. Так при помощи электричества вырабатывается продукт, который раньше извлекали только из гевеи — особого дерева-каучуконоса, растущего в тропиках.



Плотина Усть-Каменогорской ГЭС, построенная на Иртыше, где река вырывается из узкого ущелья Алтайских гор.

СУБТРОПИКИ

Субтропическая зона занимает небольшую площадь на территории СССР. Она представляет собой отдельные, не связанные друг с другом районы, защищенные горными хребтами от холодных северных ветров. И хотя по сравнению с масштабами всей страны эти районы крохотные, их значение для нашей экономики очень велико.

Самые южные земли Российской Федеративной Республики — Черноморское побережье Кавказа — и береговая полоса Грузии, в состав которой входят Абхазия и Аджария, являются районами влажных черноморских субтропиков. В Ленкоранской низменности, у самой границы Азербайджана с Ираном, раскинулись каспийские субтропики. В этих краях под открытым небом растут пальмы, магнолии, олеандры, мимозы. Здесь почти не знают зимы, а сильные морозы бывают раз в 15—20 лет. В декабре тут цветут фиалки, в январе — розы, в конце февраля — абрикосы, в начале марта — миндаль. Черноморские субтропики Кавказа называются влажными потому, что дожди здесь идут 180 дней в году, в каспийских же субтропиках они выпадают только осенью и зимой. Но над теплой болотистой землей этих субтропиков всегда стоит душный оранжерейный воздух.

На этой земле выращивают лучшие сорта табака, замечательный чай, лимоны, апельсины, мандарины. Здесь растут камфарное и тунговое деревья, самшит, пробковый дуб, эвкалипт и множество других растений. Из



Аллея кокосовых пальм приморского бульвара в городе Гагре.

тунговых орехов вырабатывают ценные технические масла и лаки, из листьев эвкалипта — эфирное масло. Из герани, лаванды, розы, жасмина, горького померанца добывают ароматические вещества. До революции все эти продукты ввозились в Россию из-за границы. Только за чай, импортировавшийся в нашу страну, уплачивалось ежегодно иностранным фирмам более 70 млн. рублей, а за субтропическое сырье царская Россия платила 200 млн. рублей в год, хотя местные жители знали о том, что на земле субтропиков могут расти и мандарины, и чай, и лимоны, и другие ценные культуры.

Земля влажных субтропиков отличается буйным плодородием. Оставленное без присмотра поле за 3—4 года зарастает таким густым лесом, что сквозь него не проберешься без топора. За десять лет эвкалипт поднимает свою крону на высоту семиэтажного дома, а молодые побеги бамбука вырастают на полметра за сутки.

Животный мир субтропиков очень богат — особенно в Ленкорани, где в густой зелени лесов, в зарослях розовой акации, инжира, граната и железного дерева обитают дикие кабаны, барсы-леопарды, камышовые коты, дикобразы. В эти теплые края на зимовку прилетают с нашего севера гуси и журавли, а с низовьев Волги — пеликаны и фламинго.

На юге Туркмении, в Узбекистане и Таджикистане лежат сухие субтропики, защищенные высокими цепями горных гряд. Дожди в этих местах выпадают редко, зимы холоднее, чем во влажных субтропиках. Но летом здесь так жарко, что в Таджикистане вызревает сахарный тростник, из которого вырабатывают тростниковый сахар и ром, а в Туркмении растет финиковая пальма, знакомая нам по картинкам, изображающим Аравию или Африку.

К сухим субтропикам относится и узенькая полоска земли на Крымском п-ве. Южное побережье Крыма с его санаториями и домами отдыха обычно называют «кузницей здоровья». Славится оно также ароматными фруктами и виноградом, из которого изготовляют знаменитые крымские вина. На узенькой полоске земли издавна прижились субтропические растения — магнолия, лавр, олеандр, глициния.

Без упорного труда человека, без постоянной заботы об орошении Крым был бы пустынной страной. Предоставив природу влажных субтропиков Грузии и Азербайджана самой себе, мы не увидели бы здесь ни лимонных рощ, ни чайных плантаций, ни эфироносов, а дикие заросли лесов и камышей. Вместо могучих лесов эвкалипта в Колхиде курились бы гнилыми туманами зыбкие малярийные болота.

Только благодаря своему настойчивому труду советские люди могли с помощью передовой



Один из уголков Тбилиси — столицы Грузинской ССР.

науки превратить субтропики в цветущий край и освободить Родину от необходимости тратить огромные средства на приобретение субтропических продуктов за границей.

СТРАНА СОКРОВИЩ

Каковы же природные сокровища нашей страны в целом?

Ни у одного государства нет такой большой территории, как у нашей страны, занимающей шестую часть обитаемой суши.

Ни у одного государства нет таких больших посевных площадей зерновых и технических культур, как у нас. Мы собираем значительную часть мирового урожая пшеницы и свеклы, две трети всей конопли, четыре пятых всего льна, девять десятых подсолнечника. На нашей земле находятся очень большие посевы ржи, овса, ячменя...



Советские конструкторы создали сложные чаеуборочные машины. Одну из них, работающую на чайных плантациях совхоза им. С. М. Кирова в Грузии, вы видите на этом снимке.

Под советским небом растет пятая часть лесов земного шара. Годового прироста нашей древесины хватило бы для удовлетворения всей мировой потребности в лесе.

В лесах СССР так много пушного зверя, что по экспорту ценной пушнины на мировом рынке мы занимаем первое место.

Мощные водные магистрали — Обь, Енисей, Лена, Амур — текут по советской земле. Ни одна страна не обладает такой огромной и разветвленной речной системой, как наша Родина.

Каждая река, горный поток или ручей может стать постоянным источником дешевой энергии. По запасам ее наша страна занимает первое место в мире. Гидроресурсы наших водных потоков грандиозны: они превышают 300 млн. *квт*. Это мощность 150 таких колоссов, как Волжская гидроэлектростанция имени В. И. Ленина.

Огромные запасы энергии хранятся у нас в виде жидкого горючего — нефти. В недрах Советского Союза залегает более половины мировых запасов нефти.

Но главное горючее — не нефть, а каменный уголь. В. И. Ленин назвал его «хлебом промышленности». До революции считалось, что в недрах России хранится только 3% мирового запаса угля. Советские геологи установили, что СССР обладает одной пятой запасов угля, разведанных на земном шаре.



Столица Армянской ССР — Ереван. Вдали видна гора Арарат.

Общие мировые запасы торфа равны 250 млрд. *T*, из них в Советском Союзе около 158 млрд. *T*. Это важное ископаемое служит основным топливом в Белоруссии, в Прибалтийских республиках,



Здание Академии наук Киргизской ССР в городе Фрунзе.

в северо-западной части Украины и в центрально-промышленных областях РСФСР, где на торфе работают крупнейшие электростанции.

Кроме этих резервов энергии, мы располагаем огромными залежами природных газов, горючих сланцев и других ископаемых, которые можно перерабатывать в жидкое и газообразное топливо. Ко всем этим энергетическим ресурсам следует прибавить «голубой уголь», как обычно называют энергию воздушных потоков — ветра. Ученые подсчитали, что запасы ветроэнергии в СССР превосходят энергетические запасы не только наших рек, но и всех вместе взятых топливных месторождений нашей Родины.

Таким образом, по запасам энергетических ресурсов во всех видах — в твердом, жидком и газообразном — Советский Союз самая богатая страна на земном шаре.

Обилие энергии дает нам возможность быстрее освоить сокровища наших недр и в первую очередь руды различных металлов. Металл, как известно,— основа основ промышленности; а сырьем любого металла являются руды. Важнейшая из них — железная. В недрах нашей страны железных руд хранится больше, чем во всех других странах мира вместе взятых.

Из железной руды плавят чугун, из чугуна — сталь. Металлурги насчитывают сотни марок, или сортов, специальных сталей. Их получают при помощи особых добавок, которые примешивают в процессе плавки стали. Такими примесями служат марганец, никель, хром, вольфрам, молибден, титан, тантал и некоторые другие металлы.

По запасам марганца, придающего стали бо́льшую прочность, наша страна занимает первое место в мире.

Сегодня мы не нуждаемся ни в меди, ни в свинце. Царская Россия покупала их за границей, так как отечественной меди и свинца не хватало. Хром, никель, олово, алюминий, магний полностью ввозились из-за границы: считалось, что этих металлов у нас вовсе нет.

Теперь по хрому и никелю наша страна занимает одно из первых мест в мире.

Цинк, предохраняющий металл от ржавчины и дающий в сплаве с медью латунь, широко используется в электротехнике. По цинку СССР считается теперь одной из самых богатых стран.

Олово, так же как и цинк, обладает свойством предохранять металлы от окисления. В давнее время оно шло главным образом на изготовление бронзы (сплав олова с медью). Олово употребляется также при производстве жести (тонкие листы железа, луженные оловом) для консервной промышленности. И олова в недрах нашей земли не меньше, чем цинка.

Огромны также залежи руд, из которых добывают алюминий и магний, широко применяемые в строительстве самолетов. Производ-



У здания Президиума Верховного Совета Таджикской ССР в Сталинабаде.



Лес — одно из сокровищ нашей страны. Ежегодно у нас заготовляются миллионы кубометров древесины



Ни в одном государстве мира нет таких огромных запасов апатита, калия и фосфорных руд, как в нашей стране. На снимке — открытые разработки апатита в городе Кировске.



Сотни миллионов тонн угля добывают ежегодно советские горняки.

ство этих легких металлов сопряжено с большими трудностями: выработка одной тонны алюминия требует затраты 18—20 тыс. *квт-ч* электроэнергии, и для изготовления одной тонны магния надо израсходовать до 20 тыс. *квт-ч*. Не удивительно, что в дореволюционной России не было таких энергоемких производств: они возможны лишь при наличии дешевой электроэнергии, которую дают гидростанции.

Немало у нас месторождений ртути, висмута, серебра, платины, вольфрама, молибдена, титана, индия, ванадия, цезия, бериллия и других ценных металлов. Бериллий — подлинно «крылатый металл»: бериллий почти вдвое легче алюминия.

Советский Союз — единственная страна на земном шаре, обладающая всеми редкими металлами.

К редким металлам относится и самый тяжелый металл — уран. В последние десятилетия он привлек к себе внимание многих тысяч ученых. Уран служит исходным продуктом для получения атомной энергии. Килограмм урана в атомном котле способен дать 20 млн. *квт-ч* энергии, т. е. столько, сколько содержится в 2500 *Т* каменного угля.

Обычная тепловая электростанция мощностью в 100 тыс. *квт* требует ежесуточного расхода многих сотен тонн угля или другого топлива, а для атомной электростанции такой же мощности нужно всего 200—250 *Г* урана. Такие опытные атомные электростанции уже работают в нашей стране, и строятся новые, более мощные.

Недра СССР богаты фосфором и калием. Такого клада фосфорных руд, как в Хибинах, нет ни в одной стране. Крупнейшее месторождение фосфоритов обнаружено в казахстанских горах Каратау; недаром их называют «вторыми Хибинами».

Наша земля хранит больше половины мировых запасов фосфорных руд. А еще богаче она калием: залежи калийных солей в Советском Союзе составляют почти $^{9}/_{10}$ мирового запаса.

Неистощимы также залежи поваренной соли, мирабилита, мрамора, плавикового шпата, гранита, порфира, известняка, вулканического туфа.

С давних пор наша страна — мировой поставщик слюды.

У нас есть графит, сера, драгоценные камни — алмазы, изумруды, рубины. И по запасам золо-

та, хранящимся в недрах, СССР занимает первое место в мире.

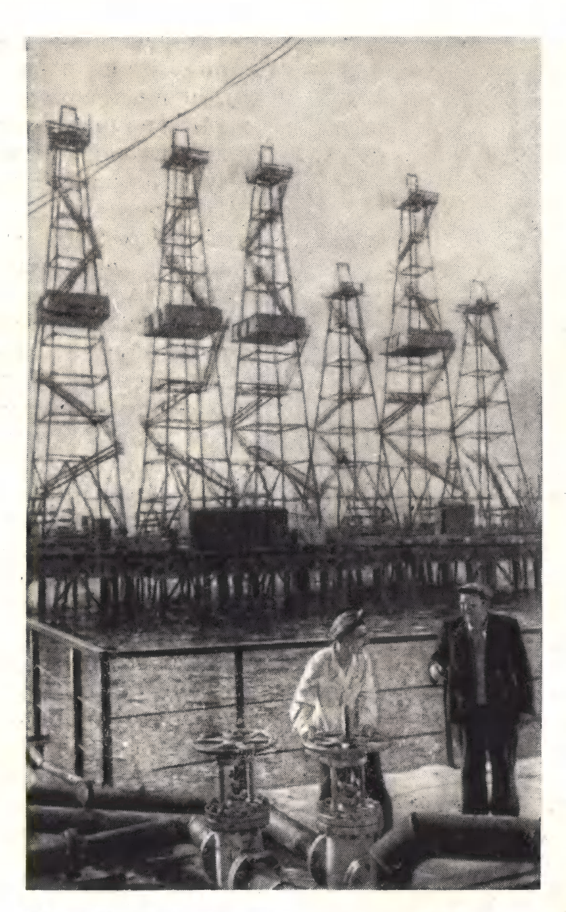
При таких неисчерпаемых богатствах безграничны творческие возможности советских людей, строящих коммунизм.

Великая наша земля дает множество богатств, но не все знают, какими огромными резервами мы еще располагаем. Ведь плодородные просторы страны далеко еще не освоены. В 1950 г. наши почвоведы подсчитали, что в сельском хозяйстве используется только немногим более 40% черноземной площади. Около 60% этих богатых земель до этого времени не знало плуга. Лишь на 7% использованы площади сухих каштановых почв, не менее плодородных, чем чернозем. Под пашню освоено всего 5% площади дерново-подзолистых почв, а они вместе с болотами занимают 11520 тыс. $км^2$ — более половины всей территории Советского Союза. Годовой прирост древесины в стране значительно превышает ежегодный вывоз ее из леса. Миллионы гектаров леса еще не освоены.

Недостаточно используются для энергетики колоссальные залежи торфа, угля, газа.

Мало освоены и судоходные речные пути — немногим более пятой части; построив каналы, мы могли бы связать все реки в единую голубую транспортную сеть. Титаническая сила множества водных потоков до сих пор уходит в море, а ведь она могла бы вращать новые тысячи мощных турбин гидростанций.

Почти совсем не используется пока энергия ветра, приливов и отливов, неиссякаемая энергия солнца. Покорение этих стихийных сил — задача ближайших поколений.



Мы добываем нефть на западе, на востоке, на севере, на юге и в центре страны, в лесах, в пустынях, в горах и под морским дном. На снимке — нефтяные вышки близ Апшеронского полуострова в Каспийском море.

ГОСУДАРСТВО НОВОГО ТИПА

Молчаливые географические карты могут красноречиво рассказать о многом.

Сравните старую административную карту царской России с административно-политической картой СССР. Что прежде всего остановит ваше внимание? Какие изменения вас сразу поразят?

Разумеется, не внешние границы страны. Они, правда, изменились, но не столь уж заметно: территория осталась примерно такой же. Зато внутренние административные границы подверглись таким коренным переменам, что это сразу же бросается в глаза.

Мы знаем, что в нашей стране живут десятки больших и малых наций, народов и народностей, говорящих на различных языках. По надписям на карте СССР можно точно определить, где живут украинцы, азербайджанцы, казахи, ненцы или другие народы.

Таких надписей не было и не могло быть на карте старой России. Царское правительство боялось своих «подданных». Царизм прилагал огромные усилия, чтобы раздробить силы народов. Он установил внутри страны административные границы, разделявшие народ одного языка, одной истории, одной культуры на несколько частей. Он сеял между отдельными народами национальную и религиозную вражду, натравливая русских на украинцев, азербайджанцев на армян. Якут, татарин, чуваш или ненец, для которых наша земля была такой же родной, как и для любого русского человека, считался «инородцем». Русский язык был официальным на всей территории Российской империи: на русском языке писали законы, вели



Десятки миллионов тонн чугуна и стали ежегодно выплавляют наши металлургические заводы.



Сотни тысяч автомашин ежегодно выпускают наши заводы. На снимке — сборочный цех Московского автозавода им. Лихачева.

судопроизводство и преподавание в школах. Для десятков миллионов людей нерусской национальности был закрыт путь к образованию и культуре.

Капиталисты, помещики и царская семья— хозяева почти всех богатств страны — представляли собой не большинство, а меньшинство населения. Их интересы охранял огромный аппарат угнетения и насилия: полиция, жандармерия, армия и церковь, владевшая миллионами гектаров земли и леса. Царь считался крупнейшим помещиком и «хозяином земли русской», как Николай II сам себя назвал, заполняя анкету всероссийской переписи населения.

«Хозяин тот, кто трудится... Запомните это!» — говорит рабочий Нил, герой пьесы «Мещане», написанной А. М. Горьким в начале нашего века.

Осенью 1917 г. все богатства страны перешли в руки народа. Хозяевами стали те, кто трудится,— рабочие и крестьяне. Они создали новую форму управления — Советы. Это самая справедливая власть, потому что при ней государством управляет не меньшинство, а народ — массы трудящихся.

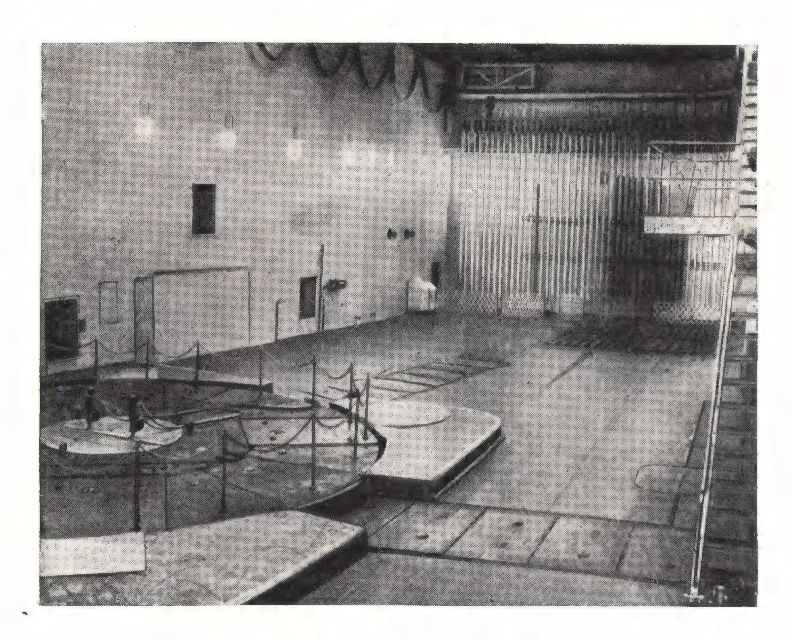
Советский Союз, в котором мы живем, создался не сразу: первым государственным объединением была Российская Социалистическая Федеративная Советская Республика (РСФСР), затем Украинская и Белорусская республики. Несколько позже были образованы советские республики в Азербайджане, Армении и Грузии, объединившиеся в одну Закавказскую федерацию (ЗСФСР). Эти старейшие советские республики и явились ядром будущего СССР.

Сейчас в состав великого Советского Союза входит 15 союзных республик; каждая из них объединяет крупную нацию (ее именем и называется республика). Менее многочисленные национальности на территории той или иной союзной республики объединены в автономные республики и автономные области. У каждой из них есть своя территория, свои органы власти и свое управление [1]. Для самых малочисленных народностей созданы национальные округа. Вся работа в органах власти и управления проводится на родном для населения языке, на котором также ведется преподавание в школах. Все учащиеся национальных школ изучают и русский язык. Каждый из ребят русской, армянской, литовской и другой национальности может избрать путь к вершинам науки и культуры. За время существования Советской власти у всех народностей СССР появились свои высококвалифицированные рабочие, педагоги, врачи, инженеры, ученые, писатели.

[1] Таких государственных объединений, или автономных республик,—19 (из них в РСФСР — 15, в Грузии— 2, в Азербайджане — 1, в Узбекистане — 1). Прочие национальности, которые по своей малочисленности не могут составить автономную республику, объединены в автономные области. Их в СССР — 10 (7 — в РСФСР, 1—в Азербайджане, 1—в Грузии и 1 — в Таджикистане).

СССР — великая железнодорожная, морская, речная и воздушная держава. Железные дороги связывают в единое целое все области и районы нашего огромного государства. Самый важный вид транспорта — железнодорожный: его работа почти не зависит от времени года или от погоды, он перевозит более четырех пятых всех грузов и всех пассажиров. Свыше 2 млн. человек обслуживают железнодорожный транспорт, который потребляет огромное количество угля, нефти, электроэнергии, прокатного металла и лесоматериалов. Сегодня у нас вдвое больше железных дорог, чем их было до революции.

Чрезвычайно велико в нашей стране значение водного транспорта, хотя он действует не круглый год, а лишь в период навигации — от половодья до ледостава. Массовые грузы — уголь, зерно, нефть, руду, стройматериалы, минеральные удобрения — выгоднее всего перевозить водой, так как это самый дешевый вид транспорта. До революции реки и моря нашей страны использовались очень плохо; Волга в верхнем течении была несудоходна; плаванию по Днепру мешали пороги, а по Дону — мелководье; могучие сибирские реки не были освоены. Северные моря, кроме Баренцева и Белого, не знали судоходства; редко появлялись суда в Беринговом и Охотском морях. Сырье вывозилось за рубеж на иностранных кораблях, на них же ввозились к нам заграничные товары.



Все большее значение в народном хозяйстве приобретает атомная энергия. На фото: главный зал первой атомной электростанции.

А сейчас мы имеем мощный морской и не менее мощный речной флот. Благодаря плотинам, построенным на Волге, река стала судоходной на всем протяжении. Плотина у Днепрогэса дала возможность водить суда по Днепру от верховьев до устья.

Плотина у станицы Цимлянской превратила Дон, ранее несудоходный в течение большей части года, в действующую водную магистраль.

За время существования Советской власти общая длина судоходных речных путей увеличилась в два раза.

Канал длиной 227 *км* связал Белое море с Балтийским, сократив морскую дорогу на 4 тыс. *км*. Канал длиной 128 *км* соединил водной дорогой столицу Советского Союза с Волгой. Канал длиной 101 *км* связал великую русскую реку Волгу с Доном, дал Каспийскому флоту выход в Черное море и превратил Москву в порт пяти морей.

Новые морские порты созданы на Баренцевом и на Белом морях, в устьях великих сибирских рек, на Тихом океане, на Черноморском и Азовском побережьях, на Балтике. Корабли под советским флагом можно встретить сейчас во всех океанах мира.

До революции у нас вовсе не было таких видов транспорта, как автомобильный и



На горных пастбищах Киргизской ССР пасутся многочисленные табуны лошадей.

воздушный. Протяженность шоссейных дорог не достигала и 25 тыс. *км*. Ныне она увеличилась в девять раз. Протяженность воздушных трасс почти вдвое превышает длину автомагистралей. Автомобиль и самолет уничтожили такие понятия, как «глухая провинция» или «медвежий угол». Самые отдаленные селения тесно связаны со всей страной, как связаны с ней сотни городов и тысячи селений, появившихся на карте СССР в последние десятилетия.

Эти города и селения выросли на местах богатых месторождений полезных ископаемых и в центрах новых промышленных районов. На Южном Урале возник Магнитогорск с гигантским металлургическим комбинатом; под Москвой — химический центр Сталиногорск; на Кольском п-ве — центры полярной индустрии Мурманск и Кировск. Появились новые богатейшие угольные бассейны: Караганда — в степях Казахстана, Воркута — за полярным кругом, Сталинск — в Сибири, медный гигант Балхаш — на юге Казахской ССР, заполярный порт Игарка — на Енисее, знаменитый город молодости — Комсомольск-на-Амуре.

В дореволюционной России промышленность была слабо развита. Царская Россия не только не занимала первого места в какой-либо отрасли, но во многих сильно отставала. Даже по производству удобрений она стояла на 16-м месте, а электроэнергии огромное русское государство производило меньше, чем крохотная Швейцария.



Тысячи тонн рыбы вылавливаются в морях СССР. Мощный траловый флот работает в Баренцевом море, на Каспии, на Балтике, в Тихом и Атлантическом океанах.

В СССР промышленность и сельское хозяйство уже давно совершенно освободились от иностранной зависимости. Многие товары мы уже не ввозим из-за рубежа, а даже экспортируем их.

Индустриализация, проведенная по планам, разработанным Коммунистической партией, обеспечила развитие хозяйства темпами, каких не знало ни одно капиталистическое государство. А с подъемом промышленности изменился и облик всего сельского хозяйства. Не стало меж, разделявших узкие полоски крестьянских наделов, исчезли деревянные сохи и бороны, серпы и косы, молотильные цепы и каменные катки. На огромные колхозные и совхозные поля пришла новая техника — могучие тракторы, многолемешные плуги, самоходные комбайны, тысячи совершенных уборочных машин, построенных на наших заводах.

Большой ущерб нашему хозяйству нанесло вероломное нападение фашистов. С лета 1941 до осени 1945 г. длилась Великая Отечественная война, во время которой погибли миллионы советских граждан. Тысячи заводов, фабрик и электростанций были взорваны, сотни городов и многие тысячи селений — сожжены. За всю историю человечества ни одно государство не несло таких жертв и материальных потерь, как Советский Союз в эту кровопролитную войну, закончившуюся великой исторической победой советского народа.

Великую историческую победу одержал героический народ нашей страны и на мирном фронте; за несколько лет он восстановил все, что было разрушено войной, и добился новых замечательных успехов. Уже в 1956 г. наша страна производила промышленной продукции в 3,5 раза больше, чем до войны, а сельское хозяйство давало гораздо больше хлеба, хлопка, риса, молока, масла и мяса, чем в 1940 предвоенном году.

Чем же объяснить невиданные темпы развития нашей промышленности и сельского хозяйства, неуклонный рост культуры и подъем благосостояния миллионов трудящихся? Чем объяснить, что СССР давно уже занял особое, исключительное положение среди мировых держав как страна, где нет и не может быть без-

работицы, как государство, не знающее экономических кризисов?

Только тем, что Советский Союз — государство нового, высшего типа, коренным образом отличающееся от капиталистических государств.

Союз Советских Социалистических Республик — первое в мире социалистическое государство.

Оно создалось в результате победы Великой Октябрьской социалистической революции. Вся власть в СССР находится в руках трудящихся.

Руководящая и направляющая сила советского общества — Коммунистическая партия Советского Союза, созданная великим вождем мирового пролетариата Лениным. Под руководством этой партии рабочие нашей страны в союзе с трудящимся крестьянством свергли угнетателей и установили Советскую власть.

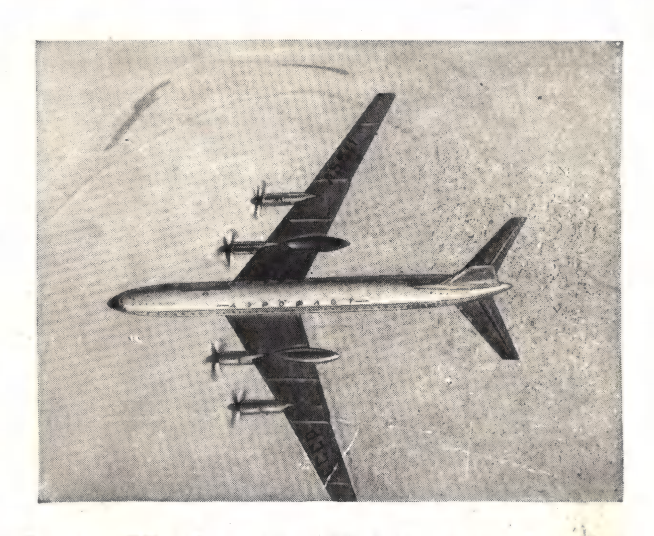
Коммунистическая партия привела наш народ к победе социализма и ведет его сегодня по пути строительства коммунизма.

В странах капитала власть находится в руках немногочисленного класса буржуазии. Она владеет подавляющей частью всех богатств.

Заводы, фабрики, электростанции, железные дороги, пароходства, авиалинии, торговые предприятия, земли, леса, водопады, все жилые здания являются собственностью отдельных хозяев, торгово-промышленных компаний, акционерных обществ и концернов — организаций, объединяющих крупнейших богачей страны. Само же государство, располагая ограниченными средствами, не может, разумеется, предпринимать больших работ по переделке природы, которые, как правило, требуют огромных капиталовложений.



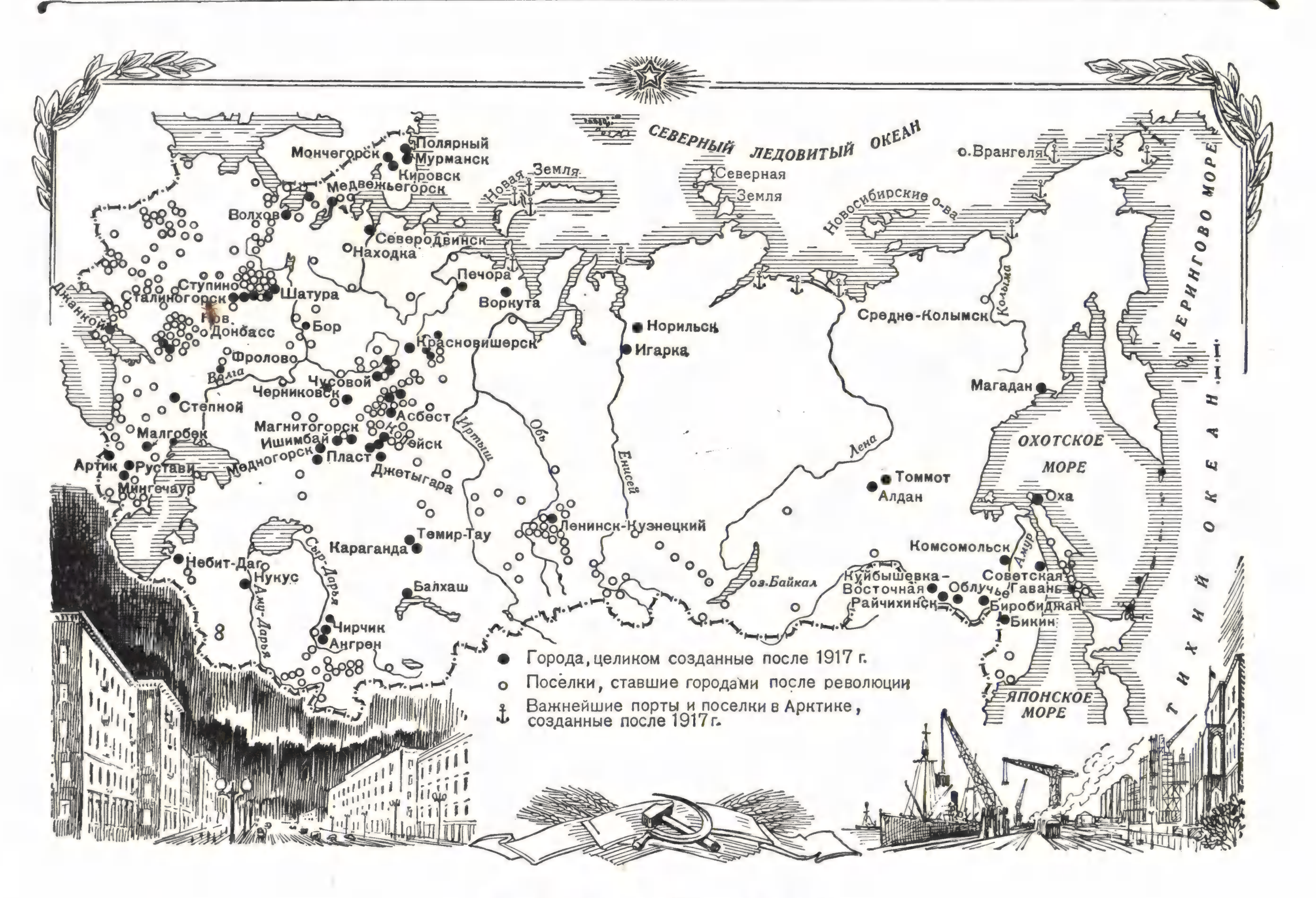
Советский Союз — мировой поставщик драгоценной пушнины. На снимке: охотник подходит к попавшему в капкан песцу.



Самолет ТУ-114 в полете. На борту этого гигантского турбовинтового самолета помещается от 170 до 220 пассажиров. Максимальную скорость — около 900 км/час — самолет развивает на высоте 9 км. В рейсовом полете на высоте 10 км скорость около 800 км/час.

В Советском Союзе государству принадлежит вся земля, все леса, водные потоки и недра со всеми их богатствами. Государству же принадлежит вся сеть железных дорог, водный и воздушный транспорт, средства связи: почта, телефон, телеграф, радио,— все банки, все заводы, фабрики, электростанции, рудники, шахты, торговые предприятия, научные и культурные учреждения, коммунальные предприятия, основной жилищный фонд в городах и рабочих поселках.

Каждый советский гражданин может иметь свой дом, сад, пасеку, корову, личный автомобиль, но у него не может быть своего завода или фабрики, многоэтажного доходного дома или магазина. А в капиталистических странах один человек из многих миллионов может иметь сотни домов, десятки заводов и фабрик, миллионы гектаров земли и много тысяч слуг. Там собственностью одного человека могут быть не только отдельные селения, но даже целые города, где всё: земля, дома, построенные на этой земле, сады, парки, городской транспорт и электростанции — принадлежит одному хозяину. Такой хозяин заботится лишь о себе, о своем кармане, собствен-



Новые города на Советской земле.

ных прибылях и доходах, а не о благосостоянии своих сограждан.

В Советском государстве партия коммунистов и правительство неустанно стремятся обеспечить год от года растущие материальные и культурные потребности общества. Для удовлетворения этих потребностей необходим непрерывный рост промышленности и сельского хозяйства, а он возможен лишь при условии совершенствования всего производства на базе высшей техники. Вот почему наша социалистическая индустрия и сельское хозяйство, опираясь на растущую энергетическую базу, с каждым годом оснащаются все более совершенными машинами и механизмами. При помощи их мы получаем все больше продуктов питания и разнообразных товаров. Вот почему неуклонно поднимается благосостояние советского народа и растет его культура. Вот почему в такой стране, как наша, прославляется мирный, созидательный труд, а пропаганда войны рассматривается как уголовное преступление.

В капиталистическом обществе между правительством и народом, хозяином и рабочим, городом и деревней, между работниками физического и умственного труда лежит глубокая пропасть.

В Советском Союзе правительство и народ представляют одно целое, потому что народ сам выбирает правительство из своей же среды. Верховный Совет СССР состоит из двух равноправных палат — Совета Союза и Совета Национальностей. Первая палата, каждый депутат которой выдвигается от 300 тыс. избирателей, представляет общие интересы всего населения страны. Вторая палата представляет особые, национальные интересы граждан нашего многонационального государства: каждая союзная республика — будь то РСФСР, насчитывающая свыше 100 млн. человек, или Эстония, где население почти в 100 раз меньше, — выбирает в Совет

Национальностей 25 депутатов, автономная республика — 11 депутатов, автономная область — 5 депутатов и национальный округ — 1 депутата. Каждая из палат может предложить изменить существующий закон или выдвинуть свой, новый законопроект, но предложение войдет в силу и законопроект станет законом только после того, как его утвердят обе палаты.

Трудно представить себе большее равенство наций и большее единство интересов правительства и народа, чем равенство и свобода, установленные Конституцией СССР.

Нет в Советском Союзе и противоречий между городом и деревней, характерных для любой капиталистической страны и дореволюционной России.

В наши дни интересы города и деревни едины, потому что рабочие и колхозники в одинаковой мере заинтересованы в укреплении социалистического строя и принимают равное участие в управлении государством.

Исчезают и коренные различия между умственным и физическим трудом, потому что достижения науки и техники стали доступны всем трудящимся.

А трудится у нас каждый, кто может трудиться. И этим наша страна тоже отличается от стран капитализма, где десятки миллионов людей постоянно ищут работу.

Труд создает все богатства жизни, все великое и прекрасное на Земле. Но он не может приносить радость, если плоды его принадлежат не тому, кто трудится, а эксплуататору,— тогда труд становится тяжким бременем.

В стране, где у власти стоят сами трудящиеся, где ценность человека измеряется его работой на благо общества, труд давно уже стал делом чести и славы.

МОСКВА

Великим вдохновенным трудом народа создана и наша любимая Москва — сердце нашей страны. За годы Советской власти древняя



Труд в нашей стране стал делом чести и славы. На фото: школьницы встречают героев-шахтеров.



Школьники Таджикской ССР. Советская Конституция обеспечивает право на образование всем гражданам страны.

столица русского народа расширилась и поднялась ввысь. В новом облике города, в его широких улицах, просторных площадях, великолепных садах и парках, в его высотных зданиях, поднявшихся над старинными башнями и куполами Кремля, как бы отражены сила и могущество нашей державы. Москва — это символ мира, оплот и крепость созидательного труда, надежда всех угнетенных народов.

В Москве работают правительство Советского Союза и Центральный Комитет Коммунистической партии. Здесь собираются сессии Верховного Совета, на которых избранники народа решают важнейшие вопросы, связанные с жизнью страны, и намечают грандиозные планы дальнейшего развития СССР.



Эта гидростанция на оз. Дрисвяты, омывающем земли Белоруссии, Литвы и Латвии, построена колхозниками и обслуживает колхозы трех республик. Она носит гордое имя «ГЭС дружбы народов».

Столица первого в мире социалистического государства Москва является одним из важнейших индустриальных центров нашей Родины, знаменосцем советской культуры, средоточием передовой науки, техники и искусства.

Есть на свете Москва!— так говорили и говорят труженики всех континентов, когда они думают о будущем своих детей и о своей жизни. Для них в слове «Москва» сосредоточены все самые светлые мечты человечества. Москва и СССР — это неразделимые понятия в сознании всех трудящихся мира.

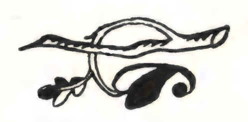
Народ Советского Союза указал миру новый путь к новому общественному строю, при котором навсегда исчезнут гнет, эксплуатация и социальное неравенство. На этот путь вступили уже многие народы Европы и Азии, сумевшие взять власть в свои руки.

Опираясь на богатый и плодотворный опыт СССР, успешно строят социализм народно-демократические республики.

Вместе со всеми свободолюбивыми народами мира советский народ радуется этим успехам.

Мирный созидательный труд в тесном единении с наукой способен дать людям силу и счастье. Во имя этого счастья борются миллионы советских людей, идущих во главе передового человечества.

Великая честь и большое счастье — быть гражданином такой страны, как Союз Советских Социалистических Республик.

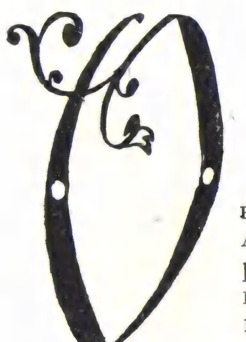



Исследователи
Земли



Старинные землепроходцы и мореплаватели

КИТАЙСКИЙ ЗЕМЛЕПРОХОДЕЦ ЧЖАН ЦЯНЬ

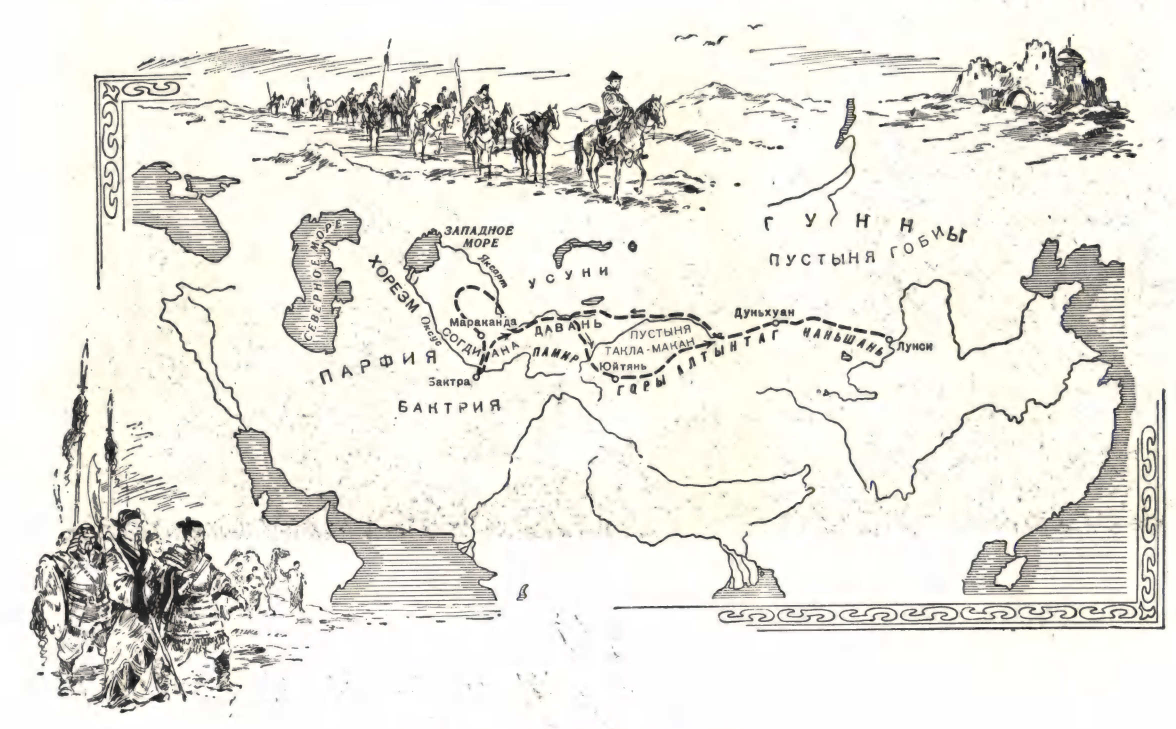


Около 150 г. до н. э. на востоке Азии, в бассейне многоводных рек Хуанхэ и Янцзы, за Великой Китайской стеной, незадолго перед тем возведенной для защиты от кочевников, лежали земли Китая — страны с многовековой культурой, цветущими городами, густой сетью оросительных каналов, многомиллионным трудолюбивым населением.

В то время в юго-западной части Азиатского материка, между Средиземным морем и могучими горными узлами Гиндукуша и Памира, протянулся пояс больших и малых государств — обломков обширной империи Александра Македонского. На восточной оконечности этого пояса, на скрещении больших торговых дорог, лежали очаги древних культур — богатые города Бактра, Мараканда (Самарканд), Александрия Крайняя (Ходжент). Отсюда шли караваны в Индию и Вавилон, Малую Азию и Закавказье.

Согдийское и Бактрийское царства, где у власти стояли выходцы из Греции, поддерживали оживленные сношения с Сирией, Египтом и землями Римской державы.

К северу от Согдианы, в низовьях Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, располагалось Хорезмийское



Карта путешествий Чжан Цяня.

царство — огромный оазис в сухих приаральских степях.

К югу от перевалов Памира и Гиндукуша лежали Индия и другие страны древней культуры.

Таким образом, на карте Азии II в. до н. э. четко выделялись контуры областей древних цивилизаций — Китая, Индии и Средней Азии. Но эти области не соприкасались друг с другом, между ними не было прямого постоянного контакта. Пять тысяч километров пустынь и гор — широкий центральноазиатский барьер — отделяли Согдиану и Бактрию от Китая. На сотни дней пути здесь раскинулись бескрайние земли, где летом от палящего зноя камни покрывались бурой коркой пустынного загара, а зимой дули свирепые бураны, взметая сухую морозную пыль.

К источникам и ключам вели звериные тропы. Волчьи и лисьи следы на них иногда перекрывались глубокими отпечатками конских копыт. Кучки холодной золы, кости, тряпки, обрывки кожи, затоптанные в землю, отмечали места остановок кочевников у водных источников. Порой из-за каменистого гребня стремительно вылетали всадники. Они проносились по степи, оставляя за собой острый запах конского пота и сбруи.

Сюнну — так называли в Китае кочевников, хозяев центральноазиатских земель. Это были гунны, которые столетия спустя вторглись в Европу. И китайцы не знали врага более сильного, коварного и жестокого. Подобно опустошительному урагану, врывались сюнну в пограничные области Китая. Все разоряя и выжигая на своем пути, они проникали на сотни ли[1] в глубь страны и уводили в далекие монгольские степи десятки тысяч пленных.

Гунны расположились вплотную у западных рубежей Китая. Торговые пути, ведущие из Китая на запад, обрывались сразу же за Великой стеной в стране кочевников.

В середине II в. до н. э. до двора китайского императора дошла весть о том, что враждебные гуннам кочевые племена «больших юэчжи», дважды разбитые гуннами в степях за Великой стеной, обосновались где-то далеко на западе, за горами. Китайский император У Ди решил направить к юэчжи посольство, чтобы заключить с ними союз против гуннов и затем нанести исконным врагам Китая сокрушительный удар с востока и запада.

Посольство к большим юэчжи отправилось в 138 г. до н. э. Перед ним стояло немало трудностей.

[1] Ли — китайская мера длины, равная 576 *м.*

От западных рубежей Китая до земель больших юэчжи путь проходил через неведомые пространства. Путь этот был немереный и нехоженый; никто доподлинно не знал, как далека страна юэчжи.

Идти надо было через владения гуннов, а у их вождя было много глаз, много ушей и длинные, цепкие руки.

Посольство возглавил Чжан Цянь, уроженец области Ханьчжун (юг нынешней провинции Шэньси), — человек опытный, физически выносливый, мужественный, хорошо знавший обычаи и повадки гуннов.

Еще в молодости ему довелось бывать за рубежами Китая, где, по словам древнего историка Китая Сым Цяня, он приобрел общее доверие. Очевидно, Чжан Цянь состоял на дипломатической службе перед тем, как его назначили главой посольства к юэчжи.

Чжан Цяня сопровождало сто человек, и правой его рукой был искусный охотник Таны — меткий стрелок из лука, родом гунн.



Чжан Цянь.
(Со старинного китайского рисунка.)

Посольство отправилось в путь из пограничного городка Лунси, на западных рубежах Китая. Но неожиданно пришла беда: гунны захватили всех в плен и зорко следили за каждым шагом пленного китайского посла.

Казалось, все потеряно. Далеко на востоке осталась родная земля. Далеко на западе лежала страна больших юэчжи, неведомый край за Небесными горами — Тянь-Шанем. Сегодня «столица» гуннов была где-нибудь на окраине Гобийской пустыни, завтра центр кочевой державы уже переносился к берегам оз. Кукунор или на склоны Наньшаньских гор.

Шли годы... Чжан Цянь терпеливо обдумывал план бегства из плена. Как зеницу ока хранил он свой посольский бунчук[1]. Наконец на одиннадцатом году плена ему удалось бежать.

Много дней он шел на запад, терпя лишения, страдая от студеных ветров на перевалах Тянь-Шаня. Наконец наступил день, когда Чжан Цянь увидел уходящую далеко на запад зеленую долину. Перед ним лежала страна Давань — Ферганская земля, откуда десятки дорог вели в неведомые китайцам страны Запада: Согдиану, Бактрию, Хорезм.

Чжан Цянь обратился за помощью к властителю Даваня. Тот приказал проводить Чжан Цяня в страну Канцзюй — так китайский путешественник называл Хорезм. Оттуда Чжан Цянь направился в Согдиану и Бактрию, где незадолго до того осели большие юэчжи, смешавшиеся впоследствии с местным населением. Но Чжан Цяню не удалось склонить их вождя к союзу с Китаем.

Около года Чжан Цянь пробыл в Бактре, а затем отправился в обратный путь. И снова он попал в плен к гуннам, и снова бежал от них. На этот раз он уже направился не на запад, а на восток и на тринадцатом году странствований наконец добрался до рубежей Китая. Из ста человек на родину вернулись только двое.

Донесения Чжан Цяня правителям Китая явились открытием нового мира. В них дается ясная картина той части Средней и Западной Азии, куда до Чжан Цяня, вероятно, не проникал еще ни один китаец. Государства, их управление, армии, род занятий жителей, их обычаи и язык, природа — все это интересовало Чжан Цяня.

Он описывает, например, страну Давань — и мы видим цветущий край, где насчитывается семьдесят больших и малых городов, где сеют рис и пшеницу, возделывают виноград, разводят изумительных «небесных» коней. Далее он пишет о Канцзюе — Хорезме, о стране Усунь — нынешнем Семиречье, о Согдиане, о стране Дася — Бактрии и Аньси — Парфянском царстве.

Он упоминал о странах, которые лежали на западе от Парфянской державы; о землях к северу от Хорезма и Парфии, где в бескрайних степях и полупустынях обитали кочевые племена.

В столице Бактрии Чжан Цянь встречал купцов из страны Шеньду — Индии. Он осмотрел

[1] Бунчук — короткое древко с привязанным конским хвостом как знак власти или служебного положения.

их товары и, к своему величайшему удивлению, обнаружил у индийских торговых гостей бамбуковые изделия из Южного Китая. И Чжан Цянь высказал гениальную догадку: эти изделия через руки неведомых посредников поступают из Китая в «Страну слонов»—Шеньду южным путем. Существовала, следовательно, еще одна дорога из Китая на запад, и эту дорогу следовало освоить.

Так Чжан Цянь правильно наметил трассу из Китая в Индию через Бирму и Ассам, через моря юго-восточной Азии[1].

Он привез на родину семена винограда — до тех пор неизвестной на его родине культуры,— а также семена среднеазиатских кормовых трав.

Чжан Цянь не только сообщил китайскому императору о том, что видел,— он действовал и действовал энергично.

В 123—119 гг. до н. э. он участвовал в успешных походах против гуннов: китайские войска жестоко разгромили врагов и прогнали их за Хангайские горы, в Северную Монголию. С той поры гунны уже не могли грозить Китаю опустошительными вторжениями.

Путь на Запад был очищен, и Чжан Цянь снова отправился в далекие края, в землю Усунь (Семиречье), откуда было недалеко до Даваня и владений больших юэчжи.

Из Усуня Чжан Цянь отправил посольства в различные области Средней Азии, в Парфию и Индию; с этими же послами глава Усуня отправил своих толмачей. В 114 или 113 г. до н. э. китайские послы возвратились в Усунь, и с ними явились вестники из многих дальних стран.

Чжан Цянь отправился на родину. Переход через Центральную Азию от Тянь-Шаня к границам Китая был его последним путешествием. Вероятно, в 112 г. до н. э. Чжан Цянь умер. А спустя десять лет границы Китая расширились до Усуня и Даваня, и на землях, открытых для Китая Чжан Цянем, было основано четырнадцать новых провинций.

Едва заметные тропы, по которым некогда шел на запад Чжан Цянь, стали сквозным путем из Китая к берегам Средиземного моря — «великой шелковой дорогой». Этим путем на протяжении многих веков шли на запад —в Хорезм, Иран, Сирию, Причерноморье — караваны с китайским шелком.

Так в истории путешествий и открытий занял почетное место великий китайский землепроходец Чжан Цянь.

[1] Прошло несколько веков, и эти маршруты действительно стали важнейшими путями, связывающими Китай с долиной Ганга.

ПО СЛЕДАМ МАЛАЙСКИХ МОРЕХОДОВ

Если наложить на карту Европы карту Малайского архипелага, вычерченную в том же масштабе, то острова его вытянутся огромной дугой на пространстве от Ирландии до устья Волги.

Это гигантское созвездие островов раскинулось по обе стороны экватора — на 7° к северу и на 10° к югу, между Азией и Австралией.

Десятки тысяч островов — крупных, средних, мелких и мельчайших — образуют как бы тысячемильные цепи, которые тянутся длинными дугами в сторону Филиппин, Новой Гвинеи и северных берегов Австралийского материка.

Между этими островами, утопающими в зелени тропических лесов, наделенных неисчерпаемыми природными богатствами, плодородными почвами, многочисленными естественными гаванями, лежат внутренние моря, где дуют благоприятные для мореплавания муссонные ветры. Через эти моря — Южно-Китайское, Яванское, Целебесское, Банда, Тиморское — проходит сквозной водный путь из Индийского океана в Тихий, от берегов Индии и Цейлона к берегам Филиппин, Китая, Кореи, Японии, к Новой Гвинее и Австралии.

Для народов, населяющих Малайский архипелаг, море издавна было родной стихией. На своих легких лодках и кораблях островитяне пересекали моря и продвигались далеко на запад вдоль южных берего́в Азии. Еще в начале нашей эры малайцы с Больших Зондских о-вов пересекли весь Индийский океан с востока на запад и добрались до Мадагаскара.

Коренные жители Мадагаскара — мальгаши происходят от далеких малайских предков



Море — родная стихия жителей Малайского архипелага. На своих кораблях островитяне пускались в далекие плавания.
(Гравюра Н. И. Калиты.)

и говорят на языке малайского происхождения. В другую сторону — на восток — незримые нити связывают с малайцами и обитателей островов Полинезии.

Достоверные исторические сведения о малайцах относятся к первым векам нашей эры; тогда самые западные острова архипелага — Суматра и Ява, а столетием позже Борнео (Калимантан)— стали заселять переселенцы из Южной Индии и в меньшем числе — из Бенгалии.

Реки Суматры несут свои буровато-желтые, мутные воды через непроходимые леса. Истоки рек лежат на западе, на склонах хребта Барисан. Быстрые горные ручьи сливаются на высоком плато, изрезанном глубокими оврагами и ущельями, которое окаймляет предгорья Барисана с севера. Между плато и морем простирается низменная болотистая равнина. Здесь реки текут в непролазных джунглях — римбе. У самого моря широкие речные русла распадаются на бесчисленное множество рукавов и протоков, пробивающих себе путь в сплошной стене мангровых зарослей.

В римбе и на лесистом плато жили бродячие племена — батаки, ала, гаджу, ачин, сакаи,—которые не знали ни меди, ни бронзы, ни железа. Не умея возделывать землю, они добывали себе пищу охотой и сбором плодов дикорастущих фруктовых деревьев.

В это же время в речных дельтах жили оседлые малайские племена, родственные коренным обитателям глубинных частей Суматры. На тучных, обильно орошаемых землях они выращивали рис, снимая по два урожая в год. Каждый клочок земли приходилось отвоевывать у девственного леса, каждый шаг в знойной, дышащей влажной гнилью римбе стоил неимоверных усилий. Смельчаков, вступавших в борьбу с римбой, подстерегали изнурительные тропические болезни, дикие звери, змеи и тучи насекомых, от которых не было покоя ни днем, ни ночью.

Зыбкая суша, обильно питавшая своими соками смертоносную римбу, была врагом малайцев. Поэтому их другом стало море. По «Большой соленой воде» сообщались между собой береговые селения. «Соленой водой» ходили малайские мореплаватели в дальние страны.

На Яве, где преобладают высокие равнины и легко проходимые горные гряды, борьба за землю была не столь жестокой и суровой. Яванцы заселили не только берега, но и внутренние области острова; на склонах гор уступами исполинской лестницы врезались рисовые поля. По ступеням этой лестницы растекались ручьи, питая влагой плодородные почвы, мощным слоем покрывающие вулканические породы.



Утварь жителей Малайских островов.

На островах в устьях рек возникли очаги богатой культуры, созданной трудолюбивыми и мужественными народами Суматры и Явы. И хотя многое воспринималось от индийских переселенцев, малайская культура, выросшая на родной почве, отличалась самобытностью.

На Суматре и Яве возникли цветущие города, создались сильные и обширные государства. В VII в. на берегах Малаккского пролива уже существовала могучая морская держава Шривиджайя. Ее столица находилась в нижнем течении р. Муси, примерно там, где теперь г. Палембанг, главный центр индонезийской нефтяной промышленности.

Китайский пилигрим И Цзин, дважды посетивший Шривиджайю в конце VII в., говорил, что сюда стекаются из Китая и Индии десятки ученых мужей в поисках источников мудрости — старинных рукописей и древних книг.

Вокруг столицы простирались тщательно возделанные рисовые поля и множество селений. В 918 г. иранский историк Абу Сеид Хасан писал, что «в час, когда петухи в городе Забаг (Шривиджайя) возвещают своим пением наступление дня, на клич этот отзываются все их собратья на расстоянии 100 и более парсангов» (парсанг — около 6 *км*. — *Ред*.).

Жизнь кипела на берегах Малаккского пролива; через него проходил Великий азиатский морской путь, с которым сливалась «дорога пряностей», которая вела от Молуккских о-вов, Тимора и Целебеса (Сулавеси) к Шривиджайе.

Страны южных морей описали китайские купцы и пилигримы, а позднее — арабские географы и путешественники.

Эти полузабытые труды рассказывают о кораблях с командами в 600, 700 и 1000 человек каждый, ведóмых опытными кормчими в китайские и индийские моря; о чудесных дворцах и храмах, о богатых рисовых полях и широких дорогах, прорубленных в знойной римбе. Тысячи путей вели от берегов этих земель к Азиатскому материку и вдоль его южной окраины далеко на запад.

***

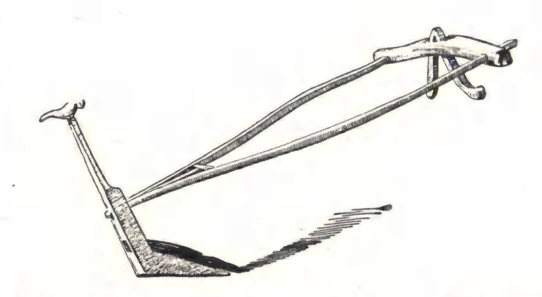
Прошли века. Сменились десятки людских поколений. Перестали существовать прежде могучие и обширные царства: исчезла Шривиджайя; распалась великая яванская империя Маджапахит, простиравшаяся в середине XIV столетия от Филиппин и Новой Гвинеи до западной оконечности Суматры.

Повсюду возникли многочисленные княжества — обломки прежних империй. Во многих княжествах выросли богатые и сильные торговые города.

Это были удивительные города. Тростниковые хижины, глинобитные тесные и грязные домики беспорядочно лепились к огромным складам, корабельным верфям, портовым причалам. Темные, узкие переулки кишели притонами и харчевнями. На пристанях, заваленных товарами, теснился разноплеменный люд.

Чужеземцев здесь было не меньше, чем местных жителей. Суда стояли в гаванях впритык друг к другу: китайские джонки — рядом с малайскими, цейлонские суда — с персидскими, египетскими, сиамскими.

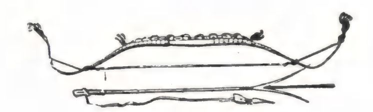
В час разгрузки на палубах порой разгорался яростный спор чужеземных купцов с дородными таможенными досмотрщиками в белых тюрбанах. Местные правители неукоснительно взимали пошлины с каждой партии товара; купцы платили, но издержки искупали с лихвой: на этом морском базаре можно было заключить любые сделки.



Плуг, которым малайцы обрабатывали землю.

Но все эти города затмила Малакка — ничтожная рыбачья деревушка в начале XV в., а к концу его — величайший торговый порт, «Венеция азиатских морей».

Город стоял на западном берегу Малаккского п-ва, на том месте, где сужается пролив, ведущий из индийских в китайские моря. Небольшая река делила город на две неравные части. К югу от реки в зелени садов белели стены мечетей и дворцов.



Вверху — лук, внизу —стрела, сделанная в виде гарпуна.

На северном берегу реки за длинным рядом приземистых грязно-белых складов была деловая часть города: рынок, дома местных купцов и четыре иностранных квартала — два индийских, китайский и яванский. Здесь порой располагалось до 10 тыс. торговых гостей: купцы и мореплаватели из Китая, разных индийских царств, цейлонцы, сиамцы, бирманцы, жители яванских и суматранских городов, капитаны легких двухмачтовых кораблей из гаваней Целебеса (Сулавеси), с Молуккских о-вов, Тимора, Бали, о-вов Банда. Приезжали в Малакку иранцы, сирийцы, армяне, греки, египтяне и их компаньоны по торговле пряностями — венецианцы.

От моря к реке, полукругом огибая богатые купеческие кварталы, тянулась широкая полоса трущоб. Тростниковые хижины, легкие навесы на бамбуковых жердочках, глинобитные конуры, пещеры, вырытые в рыхлой красноватой земле, были беспорядочно рассеяны среди смрадных куч, складов корабельного леса, загонов для скота, унылых мусульманских кладбищ.

В Малакке было тридцать тысяч домов. В ее гавани стояло более сотни кораблей. Сюда привозили златотканые материи из Сирии, опиум и ароматические смолы из Аравии, слоновую кость и черное дерево из Африки, хлопчатые ткани из Гуджарата и Бенгалии, ковры и дорогое оружие из Ирана. Корабли с Запада, используя весенний попутный муссон, приходили в Малакку в апреле и заставали там китайские джонки, груженные шелком и фарфоровыми изделиями. А с юго-востока, с Молуккских о-вов, купцы привозили пряности. Громадные тюки с гвоздикой, перцем, мускатным орехом перегружались в Малакке на китайские, местные и индийские корабли. Пряности шли в Пекин и в Киото, в Каир и в Венецию. На свои острова молуккские купцы увозили индийские хлопчатые ткани и китайские шелка.

Изучая португальские, малайские и китайские письменные источники, можно сделать вывод, что из Малакки, суматранских и яванских городов далеко на запад и восток уходили корабли еще задолго до того, как у берегов Индии и Малакки появились португальцы.

Корабли строили малайские и яванские мастера. Один португальский летописец начала XVI в. писал: «Эти джонки (так здесь называют корабли) гораздо больше наших кораблей и не похожи на них. Нос и корма по форме у них одинаковы и снабжены рулями, а паруса делаются из тростника... и корабли эти грузоподъемнее наших и более надежны в плавании, и бортовые надстройки на носу и на корме у них высокие, так что судно похоже на верблюда».

На этих судах малайские кормчие смело выходили в открытое море. Они располагали превосходными морскими картами, которые португальцы ценили на вес золота. Пользуясь



Снаряжение малайского воина.



Это созвездие островов — родина отважных малайских мореходов.

этими картами, португальские капитаны совершали «открытия» в морях Малайского архипелага. В Малакке было разработано подробнейшее наставление для мореходов — наглядное свидетельство высокой морской культуры малайского мира.

Об открытиях малайских мореплавателей мы пока знаем немного. Этим вопросом лишь в последние годы всерьез занялись ученые Индонезии, которые, бесспорно, внесут необходимые поправки в историю географических открытий. Но то немногое, что уже сейчас известно о малайских плаваниях, явится основой для новых исследований, которые обогатят географическую науку именами малайских первооткрывателей южных морей.

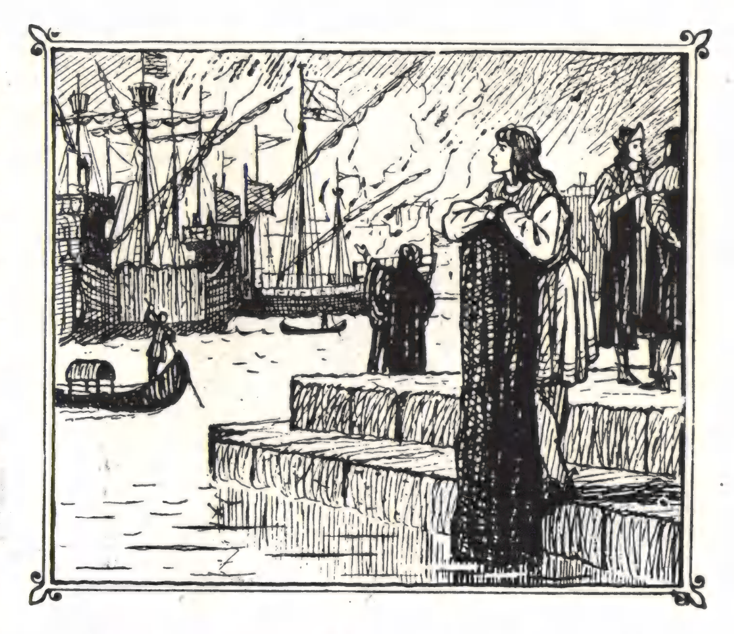
МАРКО ПОЛО

В одной из арабских сказок «Тысяча и одна ночь» рассказывается о необыкновенных приключениях купца, которого прозвали Синдбадом-мореходом. Храбрый путешественник, он ходил в дальние страны под парусами по бурному морю, проникал в неприступные горы, сражался с гигантским змеем, видел страшную птицу рух, которая поднимает на воздух и уносит в свое гнездо живого быка. Это очень старая сказка, но ее и ныне читают с захватывающим интересом. А 700—800 лет назад в средневековой Европе люди чистосердечно верили,

что в самом деле в далеких странах Востока есть и прожорливый змей, и страшная птица рух, и еще много других столь же удивительных чудес. В те далекие времена европейцы почти ничего не знали о богатых городах Китая и Индии, о болотистых джунглях и громадных нагорьях Азии, о больших земледельческих равнинах, по которым текут великие реки — Янцзы и Хуанхэ.

В Европе дорого ценились товары восточных стран: слоновая кость и изделия из нее, драгоценные камни, пряности — корица, гвоздика, перец, придающие особый вкус пище. Обширную торговлю с Востоком через посредство арабских купцов вели Генуя и Венеция — крупные торговые города.

Арабские купцы, привозя заморские товары в европейские порты, рассказывали о далеких и труднодоступных странах Азиатского континента. Так, в Европу доходили некоторые географические сведения о загадочных землях — Индии, Китае, островах Малайского архипелага.



С юных лет Марко Поло мечтал о путешествиях в неведомые страны.
(Рисунок Е. О. Бургункера.)

В XIII в. появляются описания стран Востока, где побывали европейские путешественники. В этих описаниях перед Европой открывался неведомый мир далекой Азии с высокой, многогранной культурой ее народов, с своеобразной природой. Самое замечательное из таких описаний сделал путешественник Марко Поло, родом из Венеции.

Отец его — предприимчивый венецианский купец — вместе со своим братом четырнадцать лет вел торговые дела в странах Востока. Вернувшись в родную Венецию, братья Поло через два года снова отправились на Восток, на этот раз взяв с собой юношу Марко.

Начались годы странствий венецианцев.

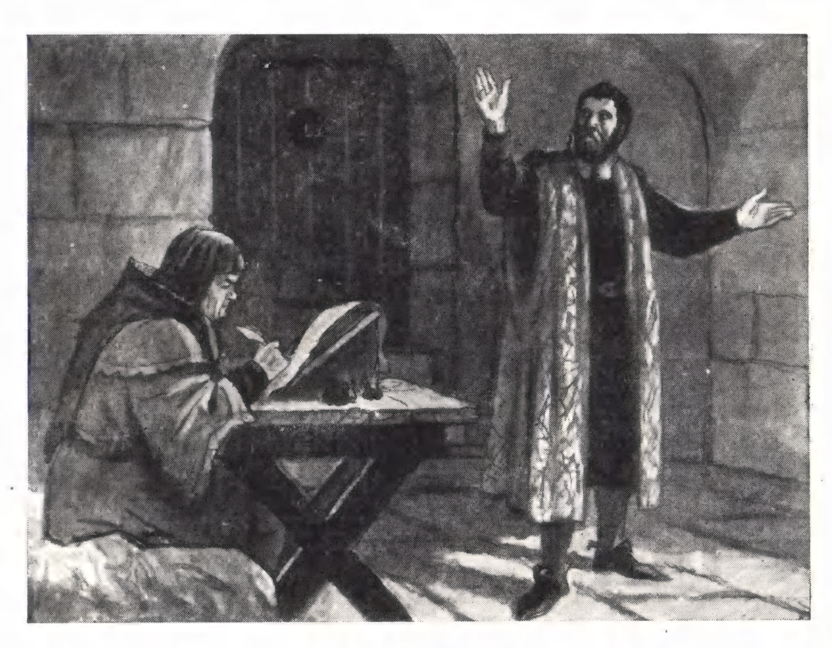
К берегам Азии Марко Поло плыл по Средиземному морю. Долиной р. Тигра он добрался через Багдад до Басры — портового города возле Персидского залива. Здесь он снова сел на корабль и с попутным ветром доплыл до Ормуза. Отсюда трудными, длинными караванными путями Марко Поло прошел всю Центральную Азию, жил в Монголии и Китае, служил при дворе монгольского хана, побывал во многих китайских городах.

Возвращаясь в Венецию на китайском корабле, Марко Поло пересек Индийский океан. Полтора года длилось это тяжелое плавание. Из 600 человек, которые начали его, к концу путешествия в живых остались немногие. За время плавания Марко Поло повидал Суматру, Цейлон и берега Индостана.

От Персидского залива сушей, через пустыни



Марко Поло во дворце у богдыхана.
(Рисунок Е. О. Бургункера.)



Марко Поло в генуэзской тюрьме рассказывает Рустичано о своих путешествиях.

(Рисунок Е. О. Бургункера.)

и горы, а потом снова на корабле Средиземным морем он достиг, наконец, Венеции. Около четверти века Марко Поло провел вдали от родного города.

Вскоре после своего возвращения Марко Поло пережил еще одно — последнее в своей жизни приключение. Его родина — Венеция и другой богатый торговый город — Генуя вели войны за первенство в торговле. Венецианские и генуэзские купцы знали тогда толк в алебардах[1], мечах и абордажных крючьях[2] не меньше, чем в безменах и счетных книгах. В одном из морских столкновений принимал участие и Марко Поло. Венецианцы потерпели поражение, он попал в генуэзский плен и был заключен в тюрьму. Спустя некоторое время Марко Поло вернулся из плена на родину в Венецию и, прожив там благополучно еще 25 лет, умер в 1324 г.

В генуэзском плену Марко Поло создал книгу — бессмертный памятник своего путешествия. Необыкновенным было рождение этой книги: под диктовку Марко Поло ее писал в тюрьме Рустичано — уроженец г. Пизы, сочинитель рыцарских романов, тоже оказавшийся в генуэзском плену.

В сыром полумраке темницы вел свой неторопливый рассказ Марко Поло, и страницу за страницей заполнял под его диктовку Рустичано. Закончив очередную часть своих воспоминаний, Марко Поло добавлял в заключение: «Оставим эту страну да по порядку расскажем о других. Извольте послушать». И Рустичано начинал запись новой главы.

На пути из Венеции в Монголию Марко Поло прошел через «Крышу мира» — Памир. Вспоминая об этом, он диктовал: «Едешь на северо-восток, все по горам, и поднимаешься в самое высокое, говорят, место в свете. На том высоком месте между двух гор находится равнина, по которой течет славная речка. Лучшие в свете пастбища тут; самая худая скотина разжиреет здесь в десять дней. Диких зверей тут многое множество. Много тут больших диких баранов...» Чем выше поднимался на Памир путешественник, тем суровее становилась природа: «...во все время нет ни жилья, ни травы; еду нужно нести с собой. Птиц тут нет оттого, что высоко и холодно. От великого холоду и огонь не так светел, и не того цвета, как в других местах, и пища не так хорошо варится».

О дороге через пустыню Гоби путешественник рассказывает: «А пустыня та, скажу вам, великая; в целый год, говорят, не пройти ее вдоль; да и там, где она ýже, еле-еле пройти в месяц. Всюду горы, пески да долины; и нигде никакой еды».

К числу самых интересных относятся главы книги, повествующие о Китае. С восхищением рассказывает Марко Поло о китайских городах. Средневековый европейский купец далеко не во всем умел разобраться в Китае, а кое о чем умалчивал, справедливо опасаясь, что его не поймут соотечественники: ведь тогдашняя китайская культура во многом превосходила культуру средневековой Европы. Не сообщает, например, Марко Поло о книгопечатании в Китае, не известном еще в Европе в те времена. Но и то, о чем рассказал путешественник, открыло

[1] Алебарда — старинное оружие в виде топора на длинном древке.

[2] Абордажные крючья — приспособление, которое давало возможность сблизить суда для рукопашного боя.



Марко Поло.
(Со старинного портрета.)

европейцам новый замечательный мир

«Рассказали вам о многих областях, оставим теперь все это и начнем об Индии и обо всех тамошних чудесах»,— так начинается в книге венецианца новая глава. Путешественник сообщает, что дожди в Индии бывают только три месяца в году — в июне, июле, августе. «Во всей Индии звери и птицы на наших не похожи. Только перепел такой же, как у нас»,— говорит он, сравнивая природу Индии с родной ему итальянской природой. Марко Поло рассказывает и о том, что питаются люди в Индии не хлебом, а рисом. Красочно описывает он разные обычаи жителей индийской земли.

А еще в книге Марко Поло повествуется о Японии, Яве и Суматре, Цейлоне, Мадагаскаре и о многих других странах, местностях и островах.

Марко Поло лучше, чем кто-либо из его современников европейцев, представлял себе карту Земли. Но насколько еще далеки от действительности были многие его географические представления! Север Азии казался ему страной вечной тьмы. «На севере... есть темная страна; тут всегда темно, нет ни солнца, ни луны, ни звезд; всегда тут темно, так же как у нас в сумерки». Немало превратного в рассказах Марко Поло и о Востоке Азии. Японию он представлял островом с несметным

Карта путешествий Марко Поло.



С недоверием слушали венецианцы рассказ о путешествиях Марко Поло в далекие страны.
(Рисунок Е. О. Бургункера.)

количеством золота: «Золота, скажу вам, у них великое обилье».

В самом начале своего повествования путешественник заявил: «Всякий, кто эту книгу прочтет или выслушает, поверит ей, потому что все тут правда». Но современники не поверили венецианцу. Его сочли рассказчиком всяких занятных вымыслов. Следует сказать, что в свое повествование путешественник вплетал подчас фантастические предания, которые ему привелось услышать в годы далеких странствий. Так, Марко Поло рассказывает о грифе — птице необыкновенной величины и силы, которая взмывает в воздух со слоном в когтях, потом бросает его на землю, и слон разбивается, а гриф «клюет его, жрет и упитывается им». Зовут этого необыкновенного грифа, сообщает путешественник, птицей рух. Как тут не вспомнить «Тысячу и одну ночь»!

Впрочем, соотечественники Марко Поло в те времена могли поверить этой легенде. На географических картах средневековья, уцелевших до наших дней, нарисованы изображения столь же фантастических птиц и зверей. Зато вымыслом казались другие, вполне правдивые рассказы венецианца: о том, что в Китае отапливают жилища «черным камнем» и огонь от этого камня сильнее, чем от дров, что в Индийском океане мореходу не найти на небе Полярную звезду, потому что в этих местах она скрывается за горизонтом.

Но шло время... Другие путешественники приносили новые сведения, подтверждающие рассказы венецианца о странах, которые он видел своими глазами. По книге Марко Поло картографы наносили на карты упомянутые в ней земли, реки, города. А через двести лет после ее опубликования эту книгу внимательно, строка за строкой, читал знаменитый генуэзский моряк Христофор Колумб: сохранился экземпляр книги со сделанными им пометками. Уже не как собрание сказок, а как верный источник знаний продолжала свою жизнь книга Марко Поло, путешествие которого оказалось одним из самых замечательных в многовековой истории познания Земли.

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИНДИЮ АФАНАСИЯ НИКИТИНА

В XV в. Новгород, Тверь (ныне г. Калинин), Москва и другие русские города вели оживленную торговлю с далекими восточными соседями. Русские купцы ездили в Царьград, их встречали в Самарканде, бывали они в Крыму, Малой Азии, в странах побережий Каспийского и Черного морей. На юг они возили товары, которыми была богата Русская земля — льняные полотна, кожу, меха, а привозили шелка, краски, перец, гвоздику, персидское мыло и сахар, индийский жемчуг и драгоценные камни. Торговцы в те времена были смелыми, отважными людьми, искусными воинами: в пути им встречалось немало опасностей.

Летом 1466 г. в далекое плавание отправились купцы из Твери для заморской торговли. Они плыли вниз по Волге, к морю Хвалынскому, как тогда называли Каспийское море.

Главой каравана купцы избрали Афанасия Никитина — человека предприимчивого, бывавшего в далеких поездках и грамотного. Он с первых же дней стал вести дневник.



В Индии Афанасий Никитин увидел и узнал многое потому, что индийцы относились к нему с доверием.
(Гравюра А. Д. Гончарова.)

В то время Волга в нижнем течении еще была занята татарской ордой. И, боясь нападения татар, тверские купцы для безопасности присоединились в Нижнем Новгороде к каравану посла, ездившего в Москву к князю Ивану III от правителя Шемахи — небольшого государства, расположенного на юго-западном побережье Каспийского моря. Вместе с караваном посла по Волге плыли московские купцы и тезики (купцы из Средней Азии), приезжавшие торговать в русские города.



Город Тверь. Во второй половине XV в. город Тверь был столицей самостоятельного княжества. Его окружала деревянная, обмазанная глиной стена. В городе было много больших домов и церквей.
(С гравюры XVII в. Из книги Олеария «Описание путешествия в Россию и Персию».)

В конце речного путешествия, когда суда были близ Астрахани, на них напал отряд татарского хана Касима.

Во время боя одно судно каравана застряло на рыболовном язу[1], а другое село на мель. Татары разграбили оба судна и захватили в плен четырех русских. Афанасий Никитин находился на корабле шемаханского посла. Этому судну и еще одному из каравана удалось уйти от нападавших, но весь товар Афанасия Никитина остался на судне, захваченном татарами.

Купцы продолжали плавание по Каспийскому морю. Меньшее судно, на котором плыли шесть москвичей и шесть тверичей, во время бури было выброшено на косу у дагестанского побережья. Жившие там кайтаки разграбили товар, а людей увели в плен.

Афанасий Никитин с десятью русскими купцами благополучно добрался до Дербента. Там

[1] Яз (ез) — забор, плетень из прутьев, устраиваемый рыбаками на реках для ловли рыбы.

он стал хлопотать, чтобы выручить из плена своих товарищей. Лишь год спустя ему удалось добиться их освобождения. Некоторые из освобожденных купцов вернулись на Русь, а Никитин отправился в Баку, а затем дальше, в Персию (Иран). Для заморской торговли еще в Твери он взял товар в долг и боялся возвратиться на родину должником, где его отдали бы под суд.

Пробыв шесть месяцев в приморском городе Чапакуре и несколько месяцев в Сари и Амоли, Афанасий Никитин перебрался в г. Рей, один из самых древних персидских городов. Из Рея по древнему караванному пути Афанасий Никитин пошел на юго-восток Персии. Весной 1469 г. он добрался до торгового города Ормуза, расположенного на небольшом бесплодном и безводном острове в Персидском заливе. В этом порту Персии пересекались торговые пути из Малой Азии, Египта, Индии и Китая.



Город Ормуз в XV в. был крупнейшим портом Азии. Он расположен на маленьком островке Персидского залива.
(Старинная гравюра.)

«Гурмыз[1]... есть пристанище великое, всего света люди в нем бывают и всяки товар в нем есть, что на всем свете родится, то в Гурмызе есть все...» — писал в дневнике Никитин.

Никитин, знакомясь с торговлей, пробыл в Ормузе месяц. Он узнал, что отсюда вывозят в Индию лошадей, которые там очень дорого ценятся. Купив хорошего коня, Никитин поплыл с ним на корабле в Индию.

Полтора месяца продолжалось это плавание. Высадился Афанасий Никитин в индийском порту Чаул — гавани на Малабарском побережье, к югу от Бомбея.

Многому удивлялся русский путешественник, осматривая город: «...и тут есть индейская страна, и люди ходять наги все, а голова не покрыта, а груди голы, а волосы в одну косу плетены... А детей у них много, а мужы и жены все черны»,— записал Никитин в дневник.

[1] Так Никитин называл Ормуз.

Да и сам русский возбуждал всеобщее внимание. В его записях можно прочесть такие строки: «...яз хожу куды, ино за мною людей много, дивятся белому человеку...»

Из Чаула Афанасий Никитин отправился в глубь Индии. Хотя у него и был конь, он берег его и шел пешком. Коня он хотел продать как можно дороже.

В г. Джунейре, который, по описанию Никитина, стоял на высокой горе и представлял неприступную крепость, с ним случилась беда. Джунейрский хан отобрал коня и обещал возвратить его лишь при условии, если Никитин примет мусульманскую веру.

В то время для русского человека принять чужую веру означало отречься от Родины. Никитин отказался подчиниться хану и едва не поплатился за это жизнью. Спасло его заступничество знакомого перса — хоросанца ходжи[1] Мухаммеда. Удалось выручить и коня. Рассказывая подробно в дневнике об этом случае, Никитин не забыл сделать запись о климате в Джунейре, где в течение четырех месяцев идут дожди; сделал он заметки и о земледелии, товарах и вере жителей.

Как только после долгого периода дождей просохли дороги, Никитин отправился в дальнейшее путешествие по Индии.

Коня он с выгодой продал в г. Бидаре.

В этом городе Никитин прожил четыре месяца. Русский человек, уважая и ценя обычаи страны, очень близко познакомился со многими индийскими семьями. Он рассказал им откровенно, что он не мусульманин и не Хозе Исуф Хоросани, как его здесь называют, а христианин, и зовут его «Офонасий» (Афанасий). Отнесясь к нему с доверием, индийцы знакомили русского друга со своей жизнью и обычаями.

В дневнике путешественника несколько страниц посвящено Бидару. Наряду с рассказом о жизни простых людей Никитин описывал пышные выезды султана на прогулку, которого сопровождали 10 тыс. конников и 50 тыс. пеших воинов. В этом шествии участвовали сотни трубачей и барабанщиков, 200 слонов, наряженных в золотые доспехи, 300 коней, запряженных в золоченые кареты.

Во дворце султана, рассказывает далее Никитин, семь ворот, и у каждых ворот — по 100 сторожей и 100 писцов. Всех, кто войдет и кто выйдет, записывают, а иностранцев во дворец и вовсе не впускают.

[1] Ходжа по-персидски значит «господин».



Карта путешествия Афанасия Никитина.

Наблюдая разные стороны жизни индийского народа, Никитин подчеркивал в дневнике социальное неравенство людей.

Из Бидара Никитин со своими друзьями индийцами отправился в священный г. Парват на праздник «ночь бога Шивы».

Русский путешественник очень точно и интересно описал этот праздник, на котором собиралось до 100 тыс. человек.

Говоря о пище народа, Никитин отмечает, что индийцы не едят мяса, и объясняет, что это делается по религиозным убеждениям: «...индияне же вола зовут отцом, а корову матерью».

Находясь на чужой земле, Никитин подмечал, что многое там не похоже на его родину: тепло бывает «с Покрова дня», а прохладно здесь «с Троицына дня»[1]. Наблюдая звездное небо, Никитин отмечал, что и звезды в Индии расположены по-другому.

Все чаще и чаще Афанасий Никитин переносился мечтой на Русь, которая была для него прекраснее всех стран. «В сем мире нет подобной ей земли, хотя бояре Русской земли не добры. Да устроится Русская земля»,— находим мы в дневнике путешественника проникнутые патриотизмом слова о родной земле.

Никитин покинул Бидар и отправился на побережье Индийского океана, в порт Дабул.

После трехлетнего пребывания в Индии из Дабула Афанасий Никитин отправился на родину. Он снова поплыл в знакомый ему Ормуз.

Бурное море больше месяца трепало небольшое судно и занесло его к берегам Африки. Береговые жители хотели разграбить судно, но купцам удалось откупиться подарками.

Затем судно направилось к берегам Аравии, в порт Маскат, а оттуда — в Ормуз. Примкнув к каравану купцов, Афанасий Никитин добрался до турецкого города Трапезунда, на побережье Черного моря.

Впереди было последнее — третье море. После благополучного плавания корабль вошел в Балаклавскую бухту, а затем направился в большой торговый порт Кафу — так в старину называли г. Феодосию.

Здесь часто бывали русские купцы. Никитин встретился с земляками и с ними отправился в родные места.

Но отважному путешественнику не пришлось вернуться домой. Вблизи Смоленска Никитин умер в 1472 г.

Спутники Никитина доставили его записи в Москву и передали главному дьяку Ивана III Василию Мамыреву.

«Хождение за три моря» было высоко оценено современниками. Да иначе и быть не могло.




Встреча победителя.
(Индийская миниатюра XVII в.)

[1] «Покров день» — осенью, а «Троицын день» — весной.

Ѡ написах грѣшное свое хоженїе за три моря. Пръвое море Дербеньское, дорїа Хвалитьскаа. Второе море Индѣйское, дорїа Гондустаньскаа. Третье море Черное, дорїа Стемъбольскаа. КД

Отрывок из «Хождения за три моря Афанасия Никитина». В переводе это значит: «Написал я грешное свое хождение за три моря: первое море Дербентское — море Хвалынское, второе море Индийское — море Индостанское, третье море Черное — море Стамбульское».

Индия, которую русские люди знали по сказаниям и былинам как страну, где небо сходится с землей, где много сказочных богатств, фантастических зверей и птиц, великанов и карликов, была впервые пройдена русским путешественником и правдиво описана им.

В дневнике содержались разнообразные сведения о караванных и морских путях Персии и Индии, о городах, хозяйстве, торговле, обычаях, верованиях и нравах населяющих эти страны народов.

Записки Афанасия Никитина были лучшим для своего времени описанием Индии.

...Прошли столетия. Дневник Афанасия Никитина затерялся. Только в прошлом веке известный историк и писатель Карамзин в рукописях Троице-Сергиевской лавры нашел переписанный в летопись (Троицкий список) дневник Никитина «Хождение за три моря». Впоследствии было обнаружено еще шесть разных списков, но подлинник до сих пор не найден.

На берегу великой русской реки Волги, в г. Калинине, в 1955 г. был открыт памятник Афанасию Никитину. Он напоминает нам о первом русском землепроходце в Индию и о нерушимой дружбе советского народа с великим индийским народом. Об этом говорят и слова, высеченные на пьедестале памятника:

«Отважному
русскому путешественнику
Афанасию Никитину

в память о том, что он в 1469—1472 годах с дружественной целью посетил Индию».





Эпоха великих географических открытий

ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

В XV в. народы Пиренейского полуострова после длительных войн освободились от ига арабов. Изгнание арабов и образование двух приморских государств — Португалии и Испании — способствовали открытию менее опасных и более выгодных торговых путей на Восток.

Продолжая войны с арабами в Северной Африке, португальцы постепенно продвигались вдоль западного берега Африки все дальше на юг. Дальние походы было удобнее совершать не по суше, а на кораблях по Атлантическому океану. Потребность во флоте вызвала необходимость строительства кораблей. Постепенно португальские корабли вышли за пределы арабских владений и дошли до крайнего западного



Карта Земли Птолемея. На карте показан огромный материк в южной полярной области. В обрамлении карты изображены различные ветры.

мыса Африки. Мореплаватели открыли острова Канарские и Зеленого Мыса и достигли жаркого пояса Земли. Они убедились, что слухи, будто там из-за жары невозможно жить, не соответствуют действительности. Жаркий пояс оказался совсем не страшным, и места эти были населены людьми.

В 1488 г. португальский мореплаватель Бартоломеу Диаш доплыл до южной оконечности Африки и даже обогнул ее, несмотря на жестокий шторм на море.

Весть эта была неожиданной и потрясающей. И немудрено! Во время господства арабов в Португалии и Испании туда проникли сочинения древних ученых и среди них — работы Птолемея и его карта мира. Птолемей утверждал, что пройти в Индийский океан нельзя, так как Африка простирается до Южного полюса, а на востоке соединена с Азией. Бартоломеу Диаш доказал ошибочность мнения Птолемея. И португальцы назвали южный конец Африки мысом Доброй Надежды: ведь открылась возможность добраться морским путем до Индии и Китая.

И вот по новому пути из Португалии одна за другой отправлялись экспедиции, стремившиеся достигнуть Индии. Правительство распорядилось строго охранять открытый португальцами морской путь. Берега Африки на всем протяжении были объявлены владениями Португалии.

В истории географии это время считают началом эпохи великих открытий.

ПОДВИГ КОЛУМБА

Открытие Португалией южной оконечности Африки и морского пути в Индию и Китай не могло не вызвать стремления у других государств проникнуть морскими путями в богатые, легендарные страны Востока. Испания не хотела смириться с усилением своего соседа— Португалии, могущество которой могло привести к порабощению самой Испании.

Испанское правительство стало искать способы проникновения на Восток. Купцы и ученые предлагали правительству разные проекты, но все они казались неосуществимыми.

Тем временем некоторые ученые, изучавшие сочинения древних писателей, пришли к выводу, что Земля шарообразна. Значит, если плыть на корабле все время на запад, через Атлантический океан, то в конце концов можно достигнуть Восточной Азии. При этом вспоминали, что порой океан откуда-то с запада приносит к берегам Европы стволы деревьев, на которых нередко можно было увидеть следы обработки древесины человеком.

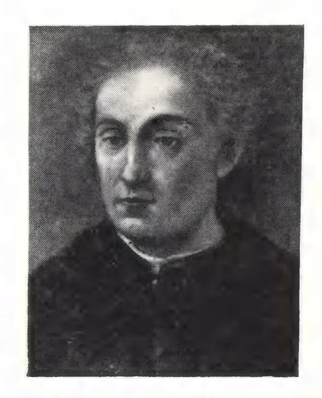
Итальянский астроном Тосканелли составил новую карту мира. На западе, за Атлантическим океаном, он изобразил восточные берега Азии, а в океане — множество островов, на которых мореплаватели могли бы отдохнуть в пути. Среди этих островов он поместил на карте большой остров Чипангу (Япония).

Служители церкви по-прежнему настойчиво

утверждали, что Земля не шарообразна и поэтому плыть на запад — значит идти на верную гибель.

Как ни заманчиво было проникнуть в страны Востока, однако никто из испанцев не решался отправиться в неведомый, опасный путь.

Но вот в Испанию прибыл моряк, родом из Италии (из Генуи), плававший ранее в португальском флоте. Это был Христофор Колумб. Он предложил королю Испании свой проект — плыть в Азию через Атлантический океан. Король должен был дать корабли, людей и снабдить их продовольствием. Кроме того, Колумб требовал выполнения следующих условий: если он дойдет до Азии и откроет новые земли, его назначат вице-королем (заместителем испанского короля) этих земель; четверть всех доходов от торговли с вновь открытыми странами будут отчислять в его пользу; он должен получить чин адмирала; все его звания и чины должны перейти по наследству к детям.

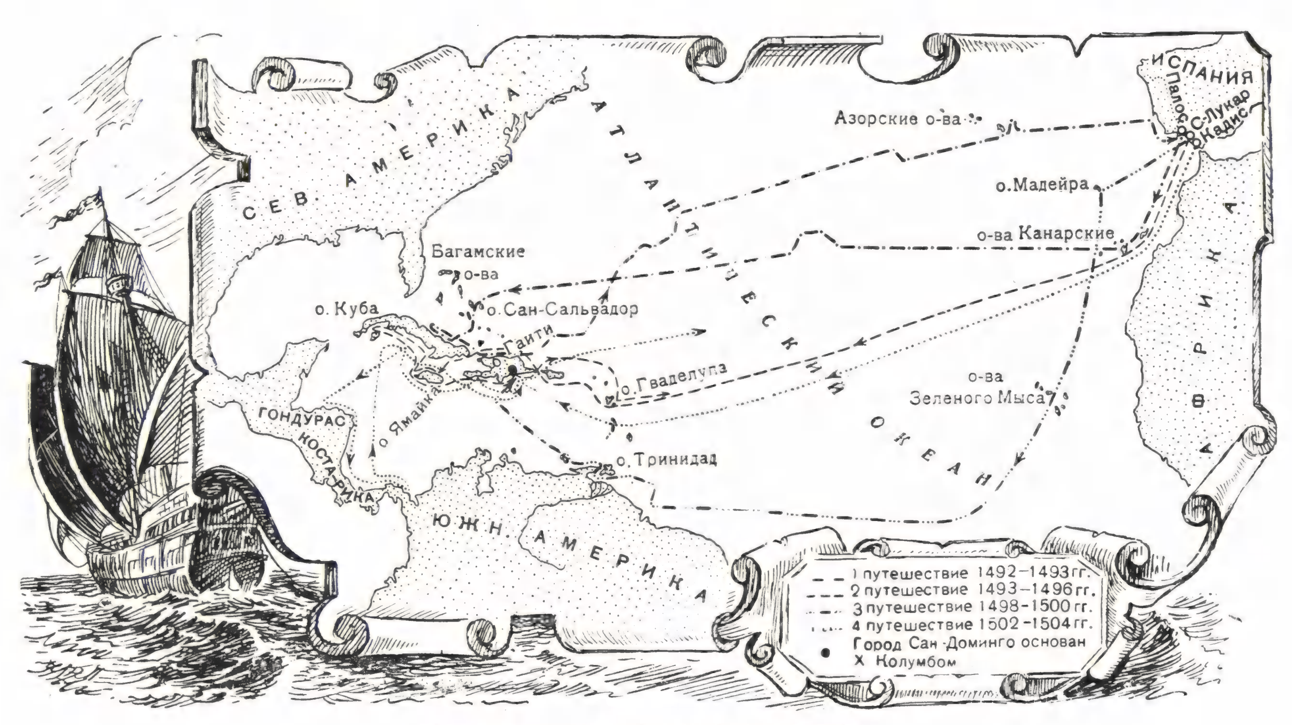


Христофор Колумб.

Вокруг проекта Колумба началась длительная борьба. С одной стороны, правительству было заманчиво «попытать счастья», с другой — его пугали монахи, которые, называя Колумба безумцем, приводили доводы из «священного писания» против его проекта. Несколько лет правители Испании колебались и наконец решились заключить с Колумбом договор. Они только вдвое уменьшили долю Колумба в будущих доходах.

3 августа 1492 г. из г. Палоса в море вышли три небольших корабля — каравеллы «Нинья», «Пинта» и «Санта-Мария», самый большой из них был длиной всего 20 *м*. Экипаж кораблей состоял в большинстве из осужденных преступников. Всего на трех кораблях было 90 матросов.

Океан показался мореплавателям бесконечным. Прошло 33 дня, как экспедиция покинула Канарские о-ва, а земли все еще не было видно. На кораблях назревал мятеж. К счастью для Колумба, 12 октября 1492 г. раздался долгожданный крик: «Земля!» Корабли подошли к плоскому острову, покрытому буйно разросшимся тропическим лесом. Остров оказался обитаемым. На нем жили голые люди с кожей медно-красного цвета. Это был о-в Гуанахани из группы Багамских о-вов; Колумб дал ему



Карта плаваний Христофора Колумба.

название Сан-Сальвадор. Вскоре он открыл еще много островов. Самый большой из них, расположенный к юго-западу от Багамских островов, — Кубу Колумб принял за полуостров Азии. От о-ва Кубы Колумб прошел на юго-восток и в начале декабря был у о-ва Гаити, где к берегу выходят «прекраснейшие в свете долины». Этот остров Колумб назвал Эспаньола («Испанский остров»). Вскоре, однако, Колумба постигло несчастье. Корабль «Санта-Мария» сел на мель, и снять его оказалось невозможным. Часть команды — 39 испанцев — пришлось оставить на Эспаньоле в хижинах, построенных из разобранного корабля, потерпевшего крушение. Это был первый европейский поселок в Америке, названный Колумбом Навидад («Рождество»).

Так были открыты острова близ Америки, принятые Колумбом за острова у берегов Азии.

В начале января 1493 г. два корабля направились в обратный путь — в Испанию.

Испытав жестокие штормы, суда «Пинта» и «Нинья» вернулись в Испанию. Колумб известил об открытии нового пути в Азию. Он привез в Европу нескольких «индийцев», немного золота, невиданные растения и перья диковинных птиц.

После своего первого плавания Колумб еще трижды — в 1493, 1498 и 1502 гг.— побывал на открытых им островах и у берегов самого материка. Однако до самой смерти (1506) он оставался в полной уверенности, что достиг берегов Азии.

Испанское правительство не сдержало слова и не выполнило договора, заключенного с мореплавателем. Оно относилось к Колумбу с недоверием, боясь, что тот захватит в свое полное владение открытые им земли. Из третьего плавания Колумба привезли закованным в кандалы. Ему стоило больших усилий доказать свою невиновность и еще раз побывать за океаном. После четвертого плавания Колумб умер таким же нищим, каким был до своего великого путешествия.

Вслед за Колумбом в открытые им земли хлынули тысячи испанцев — искателей легкой наживы. В поисках золота и других драгоценностей они открывали новые острова и проникали все далее в глубь материка. Они основывали испанские поселения, порабощая и уничтожая местное население. Еще во время своего второго плавания Колумб обложил поголовным налогом (податью) более миллиона жителей открытого им острова Эспаньола. Жестокие преследования населения привели к тому, что через 20 лет после открытия Эспаньолы на этом острове осталось в живых всего 15 тыс. туземцев, а еще через 30 лет все коренное население острова было уничтожено.

Та же участь постигла жителей других островов и значительной части материка. С огнем и мечом, грабя и уничтожая местное население, по земле ацтеков — Мексике — прошли военные отряды Кортеса, по земле инков — Перу — отряды Писарро. Покорив эти земли, завоеватели не только разрушили высокую древнюю культуру населявших их народов, но и уничтожили бо́льшую часть населения.



РУССКИЕ СЕВЕРНЫЕ МОРЕХОДЫ

Древние предания и летописи поведали людям о том, что путь на Далекий Север прокладывался мореходами сотни лет. Вероятно, в водах «Студеного моря» бывали легкие корабли норманнов около 1000 лет назад. Но достоверных сведений об этом не сохранилось. Русские летописи говорят, что сотни лет тому назад по суровым водам этого моря ходили поморы — поселенцы на берегах Белого моря и Кольского п-ва из новгородцев. Смелые, свободные от крепостного ига, новгородские крестьяне объединялись в дружины и шли в неизведанные края за драгоценной пушниной, на промысел рыбы и морского зверя.

До далеких берегов Белого моря не дотягивались цепкие руки бояр и государевых слуг. Простой народ уходил на Север не только с земель Великого Новгорода. Сюда бежали крестьяне из центральных и северо-западных районов страны, чтобы избавиться от господского гнета, непосильных поборов и долговой кабалы.

В XII—XV вв. новгородцы разведали и освоили побережье Кольского п-ва, берега Бе-



Древние русские поморы строили большие быстроходные суда. Иностранцы интересовались искусством русских кораблестроителей.

(Гравюра Е. О. Бургункера.)

лого моря. Они строили крепкие суда и ходили далеко от своих селений по морям Арктики.

Поморы открыли острова Новую Землю, Колгуев, Медвежий, Шпицберген (тогда этот архипелаг называли Землей Груманта).

Нередко отважным поморам приходилось вставать на защиту освоенных ими земель, на которые стали зариться иностранцы.

Русский Север издавна был бойким торговым местом, куда стекались иностранные купцы из стран Западной Европы. Они скупали здесь драгоценную пушнину, жир и кожи морских животных, моржовые клыки и другие товары, которые доставлялись из Западной Сибири сушей, через полярный Урал, и морским путем.

В плаваниях на восток по «Ледовитому морю» западноевропейские путешественники, как правило, пользовались помощью русских мореходов.

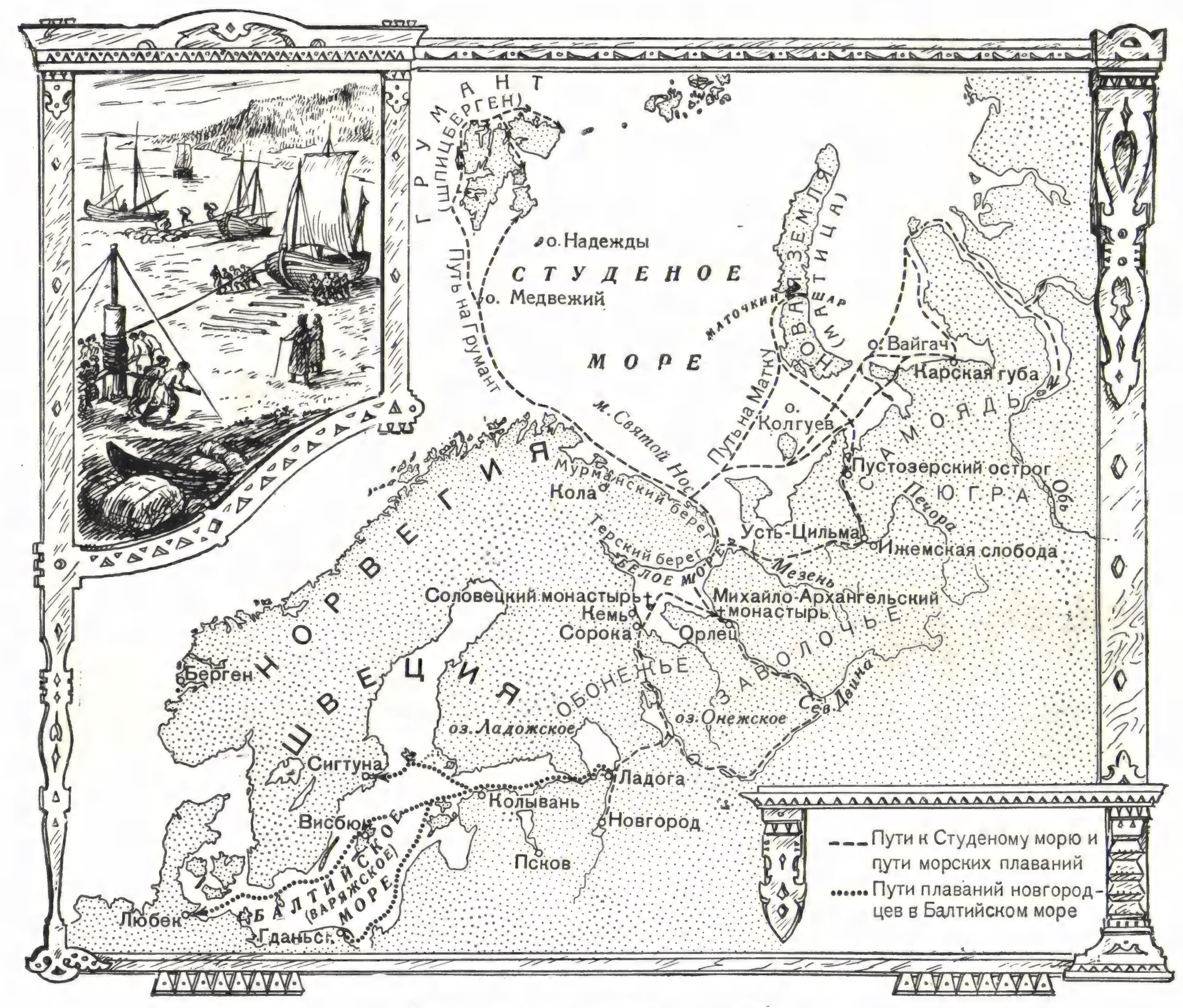
Первые русские лоцманы появились на Неве и Волхове еще во время Великого Новгорода. Они назывались тогда корабельными вожаками («вожами»). На Севере в Поморье существовал даже специальный вожевой промысел и артели корабельных вожей.

Далеко в глубь морей заходили русские мореходы. На островах Арктики исследователи много раз находили остатки русских поморских зимовок и их промыслового снаряжения. Известен исследователям русского Севера помор Иван Старостин, много лет оседло живший на Груманте (Шпицберген). Освоен был русскими о-в Медвежий. Его северное побережье иностранцы даже называли «русским берегом».

Русские поморы положили начало новому виду мореплавания — л е д о в о м у. Они сумели исследовать не только Европейский Север, но также значительную часть азиатского побережья.

* * *

Изучение кораблей древних новгородцев и поморов, селившихся на Севере, показало,



Карта морских походов новгородцев.

какими способностями и смекалкой обладали первые русские арктические мореходы.

Русская морская л о́ д ь я XVI в. могла взять на борт 200 *т* груза. Это было трехмачтовое палубное судно с прямыми парусами. Для плавания по Белому морю обычно предназначалась лодья меньших размеров, с палубой и двумя мачтами. Поморы плавали на судах и других типов. Самый древний корабль — это кочмара, или коч,— трехмачтовое палубное судно. По конструкции коч очень напоминает лодью, только он меньше размером.

Строили поморы и более простые типы судов: раньшины, шнеки и карбасы.

На некоторых типах судов поморы крепили обшивку к корпусу судна при помощи в и ц ы— корней можжевельника. В отдельных случаях северные судостроители предпочитали вицу железным гвоздям, так как на опыте убедились, что она надежнее железа. Обшивка, пришитая вицей, была более водонепроницаема, чем скрепленная железными гвоздями. При плавании во льдах корпус судна расшатывался и в местах, где были гвозди, давал течь. Кроме того, гвозди быстро ржавели и разрушали обшивку. При деревянном же креплении вица, разбухая, почти совсем не пропускала воду. Доски обшивки, особым способом пришитые к каркасу судна, держались крепко.

Кроме можжевельника, материалом для деревянных «ниток» служила молоденькая

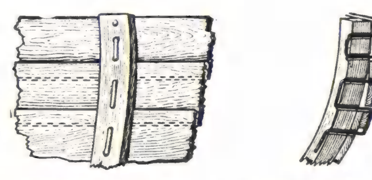
тонкая ель высотой до полутора метров. Стволы таких елочек очищали от ветвей, перекручивали и сушили. Перед употреблением их распаривали. Такими «нитками» шилась лодья.

Набор инструментов у мастера состоял обычно из топора, пилы, сверла, уровня и сажени, разбитой на аршины и вершки. Строились суда на берегу реки, вблизи дома заказчика. Тут же шестом на песке или в избе мелом на полу мастер делал чертеж и производил необходимые расчеты. Сначала строили каркас судна, который затем обшивали досками снаружи и внутри. Потом ставили и крепили высокие прямые мачты и настилали палубу.



Русская поморская лодья XV—XVI вв. была быстроходным трехмачтовым палубным судном, хорошо приспособленным к плаванию в северных морях.

Крупное судно — лодью артель плотников строила за одну зиму.



Шитье вицей поморского судна.

По указу Ивана Грозного для строительства кораблей на Белом море при Соловецком монастыре были сооружены первые большие верфи и даже сухой док.

В древние времена паруса на поморских судах иногда делали из замши — оленьей кожи, обработанной жиром морского зверя. На ременные снасти шла кожа морского зайца.

Лодьи имели плоское широкое днище и небольшую осадку, поэтому при плаваниях во льдах к «невиданным землицам» они не нуждались в специальных гаванях, для того чтобы скрыться от шторма или перезимовать. Порой поморам приходилось вытаскивать свои лодьи на лед или на берег. При всех этих достоинствах поморские суда имели и свои недостатки: они хуже, чем килевые суда, слушались руля, особенно при волнении.

Плавания по Ледовитому океану с его суровым климатом, нагромождениями льдов и неизвестными течениями были хорошей школой для мореходов. Выносливые и смелые, не страшась крепких морозов и сильных ветров, поморы смело пускались в далекие плавания по бурным волнам океана на своих небольших деревянных судах.

В повседневной борьбе со стихией поморы хорошо изучили «Студеное море». Они знали, что величина прилива и отлива связана с положением Луны на небе, и образно называли приливо-отливные явления «вздохами моря-океана».

«Грудь-то у него широкая, могучая, — говорили они,— как вздохнет, подымет грудь свою, тут прибыла вода: прилив, значит. Выдохнет — уходит вода: отлив наступает. Не часто дышит океан-батюшка: два раза вдохнет, два раза выдохнет — сутки прэйдут».

Поморам известен был компас, который они называли маточкой. Время они издавна узнавали по солнцу и звездам.

Ветры, в зависимости от направления, они тоже называли по-своему. «Полуночником», например, назывался северо-восточный ветер; «шолонником» — ветер, дующий с юго-запада; «побережником» — северо-западный ветер; «обедником» — юго-восточный. Русские мореходы изучали не только ветры, но также течения, приливы и отливы, состояние льдов.

Они хорошо знали и применяли местные средства против заболевания цингой: ягоду морошку, ложечную траву, сырое мясо и теплую кровь животных.

Северные мореходы с давних времен имели



Поморский компас («маточка»).



По Карскому морю русские люди проникали все дальше на восток, основывая новые поселения и города. Так, в Обь-Енисейском междуречье, на реке Таз, возник торговый город Мангазея. Здесь устраивались ярмарки, на которых европейские товары обменивались на моржовые клыки и пушнину.

рукописные карты-чертежи и рукописные л о ц и и, в которых кратко описывались морские берега, указывались выгодные и безопасные пути и наилучшее время для плавания судов.

Старейшие рукописные лоции имели такие заголовки: «Устав как суда водити», «Хода корабельные Русского Окиана-моря», «Ход Груманландской».

Плавание по Белому морю и Ледовитому океану вырабатывало сноровку, своеобразные приемы управления кораблем. Свой опыт поморы совершенствовали и передавали от поколения к поколению. Если, например, ветер сильно кренил лодью, грозя мгновенно опрокинуть ее, помор бросал в парус острый топор или нож, и тогда ветер разрывал парус в клочья, и лодья выравнивалась.

Северные мореходы издавна применяли ворвань как средство, успокаивающее волнения. На судах поморов всегда было в запасе несколько бочонков с тюленьим или нерпичьим жиром.

В 1771 г. известный русский академик И. И. Лепёхин так писал об этом: «Средство сие состоит в ворваньем сале, которое во время заплескивания судна льют в море, или пускают подле судна мешки, наполненные оным. Средство сие издревле нашим поморянам известно и за многие годы прежде было у них в употреблении, нежели европейские ведомства о сем средстве как некоем важном открытии были напечатаны».

Северные мореходы-поморы были исследователями Ледовитого океана. Бесстрашно отправляясь в плавания по безвестным суровым морям, они совершали ценные географические открытия.

МОРСКОЙ ПУТЬ В ИНДИЮ

Плавания Колумба на запад и открытие им островов за Атлантическим океаном, которые, как он полагал, являются подступами к Индии, сильно обеспокоили правительство Португалии.

После плавания Бартоломеу Диаша, достигшего мыса Доброй Надежды (1488), перед португальским флотом открывались радужные перспективы обойти Африку, выйти в Индийский океан и этим путем дойти до сказочно богатой Индии, опередив испанцев. Но что если Колумб действительно дошел до Индии на испанских кораблях? Тогда Испания воспользуется богатствами и прибылью от торговли с Индией. А Португалия, положившая так много усилий для отыскания морского пути к Индии и к островам пряностей, останется ни с чем. Этого португальское правительство не могло допустить.

И в то время, когда Колумб снаряжал в Испании свою третью экспедицию на запад, португальцы спешно отправили на поиски пути вокруг Африки в Индию эскадру из трех кораблей и одного вспомогательного судна с провиантом. В состав экспедиции входило 170 человек.

Эскадра вышла из Лиссабона летом 1497 г. Экспедицию возглавил совсем молодой, 28-летний моряк знатного рода — Васко да Гама.

Миновав о-ва Зеленого Мыса, корабли направились на юго-запад, чтобы не идти против морского течения у берегов Африки. Они отошли к западу более чем на 1 тыс. *км*, а затем повернули на восток и подошли к Африке у залива Св. Елены. Спустя $4^1/_2$ месяца после выхода из Лиссабона, корабли, медленно продвигаясь на юг, обогнули мыс Доброй Надежды и пристали к восточному берегу Африки, назвав его Берегом Натал (Рождества).

В конце января 1498 г. эскадра вошла в устье мощной реки Замбези. Объявив это место владением Португалии, Васко да Гама пробыл здесь месяц, ремонтируя корабли.

Моряки заметили, что местные негры носили одежду из ткани, которой обычно торговали арабские купцы. На пути к северу они повстречали арабские корабли. И выяснилось, что на восточном берегу Африки имеются арабские города — Мозамбик, а еще дальше — Момбаса, Малинди.

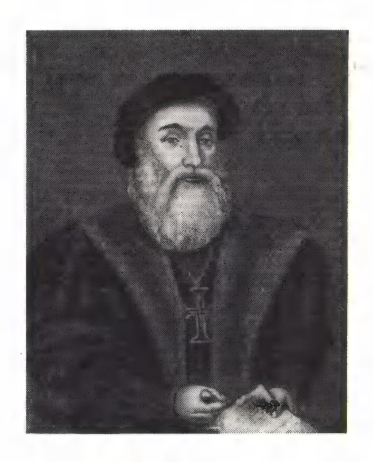
Арабские купцы и правители Мозамбика и Момбасы враждебно встретили португальцев, намеревались уничтожить их корабли, а моряков захватить в плен. Это было нетрудно сделать: португальцы не имели карты и не знали удобного пути плавания; к тому же они с трудом переносили экваториальную жару, болели цингой и потеряли уже около половины экипажа. Лишь благодаря тому, что от встреченных здесь христиан, выходцев из Абиссинии, удалось выведать намерения арабов, португальцы спаслись, быстро уйдя в море, а затем пошли к порту Малинди. Правитель (шейх) этого порта, враждовавший с шейхом Момбасы, встретил Васко да Гаму дружелюбно, заключил с ним союз против шейха Момбасы и дал ему опытного проводника (лоцмана), знающего путь в Индию.

Пользуясь попутным ветром (юго-западным муссоном), португальские корабли после трехнедельного плавания подошли к гористому берегу Индии, покрытому пышной тропической растительностью. Множество селений, разбросанных вдоль берега, утопало в зелени. Еще три дня пути на юг — и 20 мая 1498 г. эскадра подошла к красивому многолюдному городу Каликут. Здесь было много кораблей, сотни лодок, слышалась речь не только на индийском, но и на арабском и других языках.



Карта плавания Васко да Гамы.

Васко да Гама решил нагрузить свои корабли ценными пряностями. Однако первое же знакомство португальцев с Индией не обошлось без военного столкновения. Арабские купцы, видевшие в португальцах своих соперников, уговорили местные власти арестовать португальцев как пиратов. И моряков, которым Васко да Гама поручил скупать пряности, арестовали. Но Васко да Гама не остался в долгу: он задержал на корабле знатных жителей города, приехавших на корабль посмотреть невиданные европейские суда и их оснащение.



Васко да Гама.

Правитель Каликута — раджа, узнав об этом, освободил португальцев и послал лодки за жителями Каликута, задержанными на корабле. Васко да Гама принял на борт своих спутников, а лодки приказал обстрелять из пушек. Не освободив пленников, он отплыл в обратный путь.

В январе 1499 г. корабли были уже у п-ва Сомали, в гавани Могадишу (Магадишо), а в августе возвратились на родину. Плавание заняло два года и два месяца. Более сотни моряков погибло в пути от цинги; вернулось 55 человек.

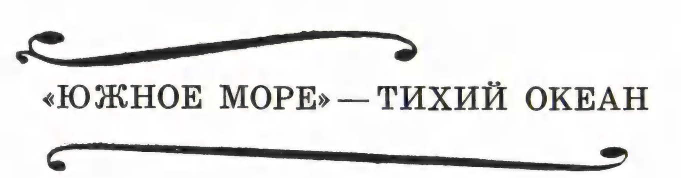
Плавание Васко да Гамы воспел знаменитый португальский поэт Камоэнс в поэме «Лузиада».

Это путешествие положило начало завоеванию Индии европейцами и превращению ее в колонию.

После путешествия Васко да Гамы в Индию стали ежегодно отправляться португальские корабли. Часть побережья Индостана Португалия превратила в свою колонию.

Морской путь в Индию вокруг Африки Португалия держала в своих руках 90 лет. А затем, вплоть до прорытия Суэцкого канала (1869), торговля со странами Востока осуществлялась по этому пути более могущественными морскими державами — Францией и Англией.

Народы Индии подпали под владычество западноевропейских государств и испытывали тяжкий гнет колонизаторов на протяжении нескольких столетий.



«ЮЖНОЕ МОРЕ» — ТИХИЙ ОКЕАН

В начале XVI в. испанские поселения появились уже на восточном берегу Панамского перешейка. У местного индейского населения было много золота, которое употреблялось для украшений.

Испанцы назвали этот берег «Золотой Кастилией». Они отбирали золото, а самих индейцев превращали в рабов.

Никто из испанцев еще не знал, как велика индейская земля, как далеко она простирается на запад. Один из искателей легкой наживы — Васко Нуньес Бальбоа узнал от местных жителей, что если перейти горы — а они не высоки,— то за ними откроется вид на безбрежное море.

Бальбоа решил пересечь эти горы и выйти к морю. Он полагал, что если он сделает географическое открытие большого значения, то за эту услугу испанское правительство снимет с него обвинение в захвате власти над колонией «Золотая Кастилия», грозившее ему смертной казнью; он надеялся также, что купцы на родине простят ему денежные долги, которых за ним было немало.

В сентябре 1513 г. Бальбоа с отрядом в 66 человек поднялся, пробираясь сквозь густые леса, на гребень гор и отсюда действительно увидел обширное водное пространство. Спустившись к побережью, он объявил, что море и его берега отныне принадлежат Испании. Затем Бальбоа отослал в Испанию сообщение о сделанном открытии. Открытое им море он назвал «Южным».

Бальбоа не подозревал, что вышел на берег самого большого на Земле — Тихого океана.

ОТКУДА ПРОИЗОШЛО НАЗВАНИЕ «АМЕРИКА»

Для проверки открытого Колумбом нового морского пути в Индию португальцы решили снарядить свою экспедицию. Некоторые мореплаватели и другие лица, узнав об этом, поспешили перейти на службу из испанского в более могущественный португальский флот. Так поступил и Америго Веспуччи.

Он родился в семье нотариуса во Флоренции. Родители отдали Америго на службу к самым знаменитым богачам Италии — Медичи. В год, когда Колумб совершил свое открытие (1492), Медичи послали Веспуччи в качестве доверенного лица по финансовым делам в Испанию. Узнав об открытии Колумбом нового пути в Индию и о возможности нажить новые капиталы, Медичи решили послать Веспуччи в «Индию».

В 1499 г. Веспуччи отправился в далекое плавание в составе испанской экспедиции под начальством Охеды — участника второго путешествия Колумба.

Корабли пересекли океан и подошли к материку несколько севернее устья Амазонки. Отсюда они повернули вдоль берега материка в Карибское море. Непрерывность берега на значительном протяжении убедила мореплавателей в том, что они идут вдоль побережья какой-то большой страны.

Возвратившись из своего первого плавания в Новый свет, Веспуччи покинул Медичи и перешел на более выгодную службу в Португалию. В 1501 г. он снова отправился на запад на португальском корабле в качестве астронома. На этот раз корабли экспедиции подошли к суше на 5° южнее экватора, к самому восточному мысу материка. Мореходы дали ему название «мыс Рока», которое он носит и теперь.

Далее корабли пошли вдоль берега на юг и вскоре оказались у устья реки, названной ими Рио-де-Жанейро, что означает «Река января» (это произошло 1 января). Достигнув 22° ю. ш., корабли повернули в открытый океан, прошли еще на юг, а затем направились к Африке и далее в столицу Португалии — Лиссабон. Участники плавания убедились, что открытая ими суша — не Азия. Ведь издавна было известно, что Азия целиком лежит в Северном полушарии. Новая же земля простиралась далеко на юг, за южный тропик.

В 1503 г. Америго Веспуччи написал в Италию своему старому хозяину Медичи письмо и в нем указывал, что страны, где он побывал, следует назвать «Новым светом». В том же году Веспуччи снова отправился на поиски пути в Азию, к Молуккским о-вам, знаменитым своими пряностями.

Экспедиция не принесла ему удачи, но она еще более укрепила его мнение, что «Новый свет» — не Азия. В 1504 г. он писал об этом своему другу в Италию.

Возвратившись из экспедиции, Веспуччи перешел на службу в Испанию. Ему пришлось еще плавать к островам, открытым Колумбом.

Последние четыре года жизни (1508—1512) Америго Веспуччи служил в Испании и занимался составлением глобусов и карт по материалам испанских экспедиций. Много труда он затратил на составление общей секретной карты открытых земель.

Два письма Веспуччи о его плаваниях были переведены на французский и латинский языки. В 1507 г. во Франции издали небольшую книгу «Введение в космографию»[1], и к ней были приложены оба эти письма. В этой книге впервые встречается название «Америка». Автор книги— член географического кружка в г. Сен-Дье —



Америго Веспуччи.

[1] Космография — общие сведения по астрономии и физической географии. В переводе значит «описание мира».



Маршрут плаваний Америго Веспуччи.

Вальдземюллер писал, что до сих пор были известны три части света — Европа, Азия и Африка, но теперь «эти части света шире исследованы, и открыта четвертая часть света Америго Веспуччи... И я не вижу, почему, кто и по какому праву мог бы запретить назвать эту часть света страной Америго, или Америкой, по имени открывшего ее Америго, мужа замечательного ума».

Вскоре в разных странах, где издавалась книга Вальдземюллера, вышло несколько карт, на которых «Новый свет» назван Америкой. На большинстве карт эта часть света отделена проливом от земель, открытых Колумбом. Таким образом, первоначально название «Америка» относилось только к Южной Америке.

В 1538 г. вышла карта мира, а в 1541 г. появился глобус знаменитого голландского картографа Меркатора. На них уже были изображены обе новые части света под общим названием «Америка».

Со второй половины XVI в. это название прочно закрепилось на картах за всем материком.

Имя итальянского торговца и дельца оказалось навсегда запечатленным на географической карте, хотя некоторые ученые тогда же и позднее протестовали против этого.



ПЕРВОЕ КРУГОСВЕТНОЕ ПЛАВАНИЕ

Колумб для своего времени был передовым человеком. Он считал, что Земля имеет шарообразную форму. В этом его убеждали некоторые сочинения древнегреческих ученых. Из одной старинной книги Колумб узнал, что величина окружности Земли будто бы равна 180 тыс. стадий[1] (около 33 тыс. *км*). Когда Колумб разрабатывал свой проект плавания в Азию, он не сомневался в шарообразности Земли и был уверен, что доплывет до Индии, если будет держать курс на запад. Когда же он пересек Атлантический океан, по его подсчетам выходило, что он прошел почти половину окружности Земли.

Во время плавания Америго Веспуччи в Южную Америку выяснилось, что открытый им берег «Нового света» постепенно уклоняется к юго-западу. Это давало основание предполагать, что к югу материк суживается, как бы «выклинивается», образуя полуостров. Поход через Панамский перешеек Васко Бальбоа и открытие им «Южного моря» заставляли предполагать, что материк Южной Америки с запада омывается этим же морем. Моряки думали, что если обогнуть «Новый свет» с юга, то можно выйти в «Южное море» и потом добраться до настоящей Индии.

Попытки обойти Америку с юга предпринимались неоднократно. Так, в 1515 г. испанец Солис плавал до устья большой реки Ла-Платы,

[1] Древнегреческие географы и астрономы пытались разными способами измерить окружность Земли. Наиболее правильную цифру получил Эратосфен (стр. 28). В книге, которую читал Колумб, стояла цифра, вычисленная Посидонием. Она на 7 тыс. *км* меньше истинной величины окружности Земли.

где был убит индейцами. Спустя четыре года новую попытку обогнуть Южную Америку предпринял Фернандо Магеллан. Португалец по происхождению, он уже в 1506—1511 гг. принимал участие в походе вокруг Африки и в завоевании португальцами побережья Индостана. Не получая повышения в чинах, Магеллан решил перейти на службу в Испанию. Как и Колумб, веря, что Земля — шар, Магеллан предложил испанскому королю свой проект найти западный путь в Азию к островам пряностей и заключил выгодный для себя договор.

Для плавания Магеллана были снаряжены пять небольших кораблей: «Тринидад», «Сан-Антонио», «Сантьяго», «Консепсион» и «Виктория». Весь экипаж состоял из 265 человек.

20 сентября 1519 г. корабли вышли из устья Гвадалквивира.

В ноябре эскадра подошла к Южной Америке и двинулась вдоль побережья на юг. В апреле 1520 г. корабли зазимовали в бухте Сан-Хулиан под 49° ю. ш.

Боясь зимовки у неизвестной земли, капитаны трех кораблей («Виктория», «Консепсион», «Сан-Антонио») подняли против Магеллана бунт, который он жестоко подавил. Капитанов «Виктории» и «Консепсион» он приказал убить, а капитана «Сан-Антонио» и взбунтовавшегося священника высадил на пустынный берег на верную гибель. Вскоре случилась новая беда: корабль «Сантьяго», посланный на разведку, разбился о скалы. Экипаж его разместился на оставшихся четырех судах.



Фернандо Магеллан.

Весной корабли тронулись в путь и в октябре вошли в неизвестный длинный пролив, позже названный именем Магеллана. Более месяца эскадра блуждала в этом проливе и его многочисленных ответвлениях. Когда корабли огибали южную оконечность Америки, то по ночам моряки видели на юге огни костров на островах. Магеллан назвал этот архипелаг островов Огненной Землей. Тем временем новый капитан корабля «Сан-Антонио», воспользовавшись случаем, дезертировал и увел корабль в Испанию. Там он оклеветал Магеллана, обвинив его в измене правительству.

28 ноября 1520 г. три корабля Магеллана, наконец обогнув с юга Америку, вышли в неизвестный океан — часть его была ранее названа Бальбоа «Южным морем». Почти четыре месяца корабли Магеллана шли по океану на запад. Плавание было очень трудным. Запасы продуктов кончались.

«Сухари, которыми мы питались,— писал в дневнике участник экспедиции Антонио Пигафетта,— превратились в пыль, смешанную с червями, загаженную крысами и издававшую поэтому невыносимое зловоние. Мы пили гнилую воду, также издававшую зловоние... Мы ели кожи, которыми покрывают реи, чтобы веревки не перетирались деревом. Эти кожи так затвердели, что их приходилось размачивать в морской воде четыре-пять дней; затем мы пекли их на угольях и ели. Часто мы питались древесными опилками, и даже крысы, столь противные человеку, сделались таким изысканным блюдом, что за них платили по полдуката золотом за штуку».

Почти весь экипаж болел цингой. Многие умерли. За все время плавания с кораблей видели только два необитаемых острова.

Наконец, в марте 1521 г. показались три острова (из группы Марианских о-вов), которые Магеллан назвал Воровскими, потому что жители, приехав в своих лодках на корабли, похитили у мореплавателей много вещей и даже одну лодку.

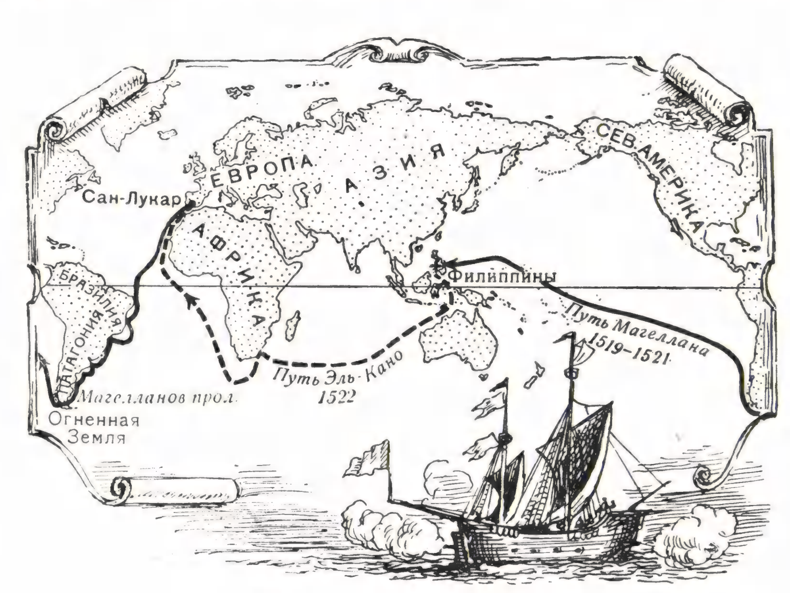
Экспедиция отправилась дальше и вскоре подошла к Филиппинским о-вам. Напугав правителя о-ва Себу мощью своего оружия, Магеллан заставил его подчиниться испанскому королю. Затем Магеллан вмешался в войну между островитянами и был убит у о-ва Мактан.

После его гибели командиром экспедиции был избран Барбоза. Перед отплытием кораблей правитель о-ва Себу, пригласив часть экипажа на прощальный пир, вероломно напал на гостей и умертвил 27 человек; среди погибших были Барбоза и астроном экспедиции Сан-Мартин.

В составе экспедиции осталось менее 120 человек. Их не хватало для обслуживания трех кораблей, и поэтому решили один корабль сжечь. Выбор пал на «Консепсион».

Новым начальником экспедиции избрали Карвальо, но вскоре он был смещен, а адмиралом стал Эспиноса.

Четыре месяца корабли блуждали между островами Малайского архипелага, разыскивая



Путь экспедиции Магеллана.

сказочные острова пряностей. Наконец, мореплаватели подошли к о-ву Тидор в группе Молуккских о-вов. Закупив много гвоздики, мускатного ореха и других пряностей, команда решила, что корабль «Тринидад» вернется в Испанию через Тихий океан, а «Виктория» пойдет дальше на запад через Индийский океан, в обход Африки.

Это решение моряков было вызвано, вероятно, опасением попасть в плен к португальцам, захватившим берега Индии и часть островов.

Корабль «Тринидад», не встретив попутных ветров, дующих на восток, в направлении к Америке, полгода блуждал по Тихому океану и вынужден был возвратиться к Молуккским о-вам, где португальцы захватили в плен весь экипаж. Почти все члены его погибли в португальском плену в Индии.

Из всей экспедиции Магеллана до Испании добралось с большими потерями лишь одно судно «Виктория».

Капитан корабля испанец Эль-Кано вел корабль вдали от берегов, в южной части Индийского океана, чтобы избежать встречи с португальским флотом. На корабле было 47 членов экипажа и 13 малайцев, захваченных в плен с разных островов Индонезии. В мае 1522 г., когда «Виктория» подошла к мысу Доброй Надежды и обогнула его, в живых оставалось всего 30 испанцев.

Когда кончились запасы пресной воды, то Эль-Кано был вынужден подойти к о-вам Зеленого Мыса, где португальцы захватили в плен еще 13 членов экипажа «Виктории».

6 сентября 1522 г. «Виктория» возвратилась в Европу и вошла в устье Гвадалквивира, имея на борту лишь 17 испанцев, оставшихся из команды в 265 человек[1].

Так закончилось беспримерное для того времени первое кругосветное плавание, продолжавшееся три года. Все путешествие подробно описал его участник Антонио Пигафетта, который вел дневник.

Для науки это путешествие имело очень большое значение. Было доказано, что материк «Новый свет» (Южная Америка) на юге действительно «выклинивается». Открытый пролив, отделяющий от Южной Америки большой остров — Огненную Землю, получил имя Магеллана.

Это было первое плавание европейцев по Тихому океану и по существу — открытие с востока самого большого на Земле океана. Магеллан назвал его Тихим океаном.

Впервые обойдя вокруг земного шара, экспедиция доказала своим плаванием, что Земля действительно имеет форму шара[2].

Первые кругосветные мореплаватели доставили в Испанию на одном корабле столько пряностей, что продажа их полностью окупила все расходы по снаряжению этой героической экспедиции.

Уцелевшие участники экспедиции, которые претерпели столько лишений и страданий, казалось, заслуживали высокой награды.

Но вместо этого церковники обвинили их в тяжелом грехе — нарушении праздников и постов — и заставили унизительно каяться в соборе.

Несмотря на то что мореплаватели аккуратно вели счет дней и записи в судовом журнале и дневнике, они недосчитали одних суток: «потеряли» один день. Почему это с ними случилось, вы можете узнать из статьи на стр. 33.

[1] Позже прибыли в Испанию отпущенные по требованию испанского короля пленные с о-вов Зеленого Мыса — 12 испанцев и 1 малаец; в 1527 г. возвратились из Индии оставшиеся в живых еще 4 испанца.

[2] Правда, одного кругосветного плавания недостаточно для полного и неопровержимого доказательства шарообразности Земли. Для этого необходимо обойти Землю вокруг в разных направлениях.

ОТКРЫТИЕ АВСТРАЛИИ

После того как Магеллан во время кругосветного плавания обошел Америку с юга и увидел Огненную Землю, перед мореплавателями встал вопрос: далеко ли на юг простирается Огненная Земля и не является ли она полуостровом той суши, которая в виде огромного материка была изображена у Южного полюса на карте Птолемея? Открытие португальцами островов, лежащих к югу от Азии,— Суматры, Явы, Борнео (Калимантан), Целебеса (Сулавеси), а главное — северной оконечности Новой Гвинеи, наводило на мысль, что и эти острова могут быть частями неизвестного Южного материка. Постепенно сложилось твердое мнение, что на крайнем юге земного шара существует материк. Его называли Австралия (точнее — «Терра Австралис инкогнита», т. е. «Неизвестная южная земля»). На карте знаменитого голландского картографа Ортелия (1570) Южный материк изображен огромной частью света. На этом легендарном материке мечтали найти золото.

Неизвестный материк особенно привлекал мореплавателей Испании. После завоевания территории Перу испанцы нередко отправлялись отсюда на запад по пути, проложенному Магелланом к Филиппинским о-вам.

Уверенность в существовании Южного материка еще более укрепилась после того, как испанский мореплаватель Менданья в 1568 г. открыл архипелаг Соломоновых о-вов. Один высокогорный остров, покрытый тропической растительностью, Менданья принял за Южный материк.

Вторая экспедиция Менданьи состоялась лишь спустя двадцать семь лет. За это время никто из европейцев не побывал у Соломоновых о-вов. Менданья, открывший во время своего второго плавания острова Санта-Крус, все-таки не нашел Южного материка.

В 1605 г. из Перу отправилась на трех кораблях новая экспедиция для поисков Австралии. Начальником ее был Кирос. Пройдя среди «тучи островов» архипелага Туамоту (Низменных), Кирос дошел до островной группы Санта-Крус. Отсюда он повернул на юг и увидел гористую «большую землю» с густыми лесами, ущельями, бурными потоками и селениями темнокожих людей.

Кирос назвал эту землю Австралией Духа Святого. Он был убежден, что открыл большой материк. Обрадовавшись своему открытию, Кирос бросил два корабля и тайно от них ушел на своем судне в Перу. Он решил раньше всех сообщить испанским властям об открытии Австралии и получить право управления ею. В действительности же открытая Киросом земля была архипелагом островов, которые ныне называются Новыми Гебридами.

Тем временем португалец Торрес, капитан одного из кораблей, брошенных Киросом, обследовал острова и повел корабли на запад.

В 1606 г. он подошел к южному берегу Новой Гвинеи и обнаружил пролив, отделяющий остров от неизвестной земли, уходящей на юг. Это и была настоящая Австралия. Мыс, виденный Торресом на юге, ныне называется Йорк, а пролив между Новой Гвинеей и мысом Йорк был назван в XVIII в. Торресовым проливом.

Когда Торрес сообщил испанским властям на Филиппинских о-вах о своем открытии, тогда решено было держать это в секрете, и свыше 150 лет никто не знал об открытии Торреса. Только после захвата г. Манилы англичане нашли в архивах сообщение Торреса. Его опубликовали лишь после того, как Джемс Кук в XVIII в. вторично прошел проливом между Новой Гвинеей и Австралией.

Итак, испанские мореплаватели подошли к Австралии с востока. Но это не значит, что берега Австралии никто не видел с запада. На секретных португальских картах XVI в. был изображен берег большого неизвестного острова «Великая Ява», который по географическому положению соответствует побережью Австралии к западу от залива Карпентария. Возможно, что португальцы не подходили сами к этому берегу, а слышали о нем от местных жителей и с их слов изобразили его на картах.

Почти в одно время с Торресом, в 1606 г., голландский мореплаватель Янц также видел северный берег Австралии, зайдя в залив Карпентария.

В начале XVII в. северные берега Южного материка стали известны. Но каков этот материк далее к югу? Простирается ли он до Южного полюса, как было показано на карте Ортелия?



Карта исследований Австралии.

Ответ на эти вопросы складывался постепенно, по мере исследования материка.

В 1616 г. голландец Дирк Хартогсзон подходил к получившему позже его имя (Дирк-Хартог) острову, расположенному у западной окраины Австралии под 26° ю. ш.

Но самые важные открытия сделал голландец Абель Тасман. В 1642 г. он покинул Батавию с целью выяснить, тянется ли Австралия до Южного полюса. Пройдя о-в Маврикий в Индийском океане, он взял курс на восток и, к своему удивлению, вышел в Тихий океан. По пути он видел лишь южное побережье какой-то земли, названной им Вандименовой. Впоследствии выяснилось, что это был большой остров, который назвали Тасманией.

Тасман обошел Австралию с юга и с востока и установил, что она — самостоятельный материк, не соединяющийся на юге с землей у Южного полюса. Открыв по пути Новую Зеландию, Тасман принял ее за край южного антарктического материка. Граница неизвестного Южного материка, таким образом, отодвинулась далеко к югу.

Но и это предположение Тасмана оказалось заблуждением, развеянным в XVIII в. Джемсом Куком (см. стр. 349).

После плавания Тасмана мореплаватели,

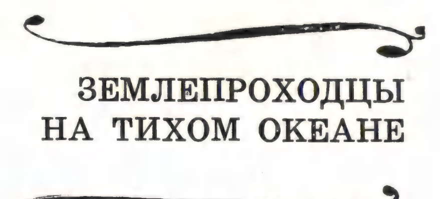
особенно английские, все более уточняли контуры отдельных участков Австралии. Восточная часть Австралии и о-в Тасмания были присоединены к владениям Англии после первого плавания Джемса Кука (1768—1771). Очертания южных окраин материка выяснились лишь в самом конце XVIII в., когда в порте Джексоне (Сиднее) поселились англичане и начали съемку берегов на точные карты.

В 1798 г. Басс в простой шлюпке плавал одиннадцать недель вдоль южного берега и описал его. Затем на судне «Норфолк» он пересек пролив и обошел вокруг Тасмании, доказав ее островной характер.

Пролив между материком и островом назвали его именем.

В течение XIX в. ряд экспедиций — М. Флиндерса, Т. Митчелла, Д. Стюарда, Д. Мак-Кинли, П. Уорбертона, А. Форреста и др.— исследовали внутренние части Австралии. В этот же период были основаны и главные города, расположенные на побережье материка.

Западная Австралия была присоединена к Англии в 1829 г. Первоначально Австралию заселяли, высылая на этот материк преступников из Англии. Первые поселенцы из Европы, устраивая свои колонии, жестоко расправлялись с местными коренными жителями — австралийцами. Большая часть коренного населения была истреблена, а остальных оттеснили в бесплодные, пустынные области Австралии, где австралийцы и поныне живут в крайне тяжелых условиях. Их осталось к настоящему времени около 60 тыс. человек.



ЗЕМЛЕПРОХОДЦЫ НА ТИХОМ ОКЕАНЕ

Движение русских землепроходцев в Сибирь началось после похода Ермака (1581—1584). За 55 лет они прошли от Уральского хребта до Тихого океана свыше 7 тыс. *км* и присоединили Северную Азию к Русскому государству, ставшему одним из крупнейших государств мира.

В 1586 г. на р. Туре, на развалинах татарского городка Чинги-Тура, был построен Тюменский острог[1], а через год на р. Тоболе, у впадения его в Иртыш, был воздвигнут еще небольшой острог. В дальнейшем Тобольский городок стал главным административным центром, откуда шло продвижение и заселение Сибири. В течение десяти лет возникло несколько острогов по р. Оби; был основан также острог на Иртыше при впадении в него р. Тары. Этот острог, названный Тарским, защищал подступы к Тобольску.

После разгрома тарскими воеводами в 1598 г. хана Кучума «Сибирская землица» (Западная Сибирь) была включена в состав Русского государства.

Это еще более усилило движение землепроходцев на восток, «встречь солнца». Оно было вызвано главным образом погоней «за мягкой рухлядью» (пушниной), прежде всего — за ценнейшими соболиными шкурками. По мере выхода на север Сибири все большее значение приобретал еще промысел «рыбьего зуба»[1].

Первыми разведчиками новых сибирских земель были промышленные люди, или промышленники, как тогда называли охотников. Возвращаясь в остроги, они рассказывали о неведомых народах, реках, горах.

Основным ядром землепроходцев были «служилые люди», которые состояли на «государевой службе» и получали определенное вознаграждение: хлебное, соляное и денежное. В литературе они чаще называются казаками. Помимо службы в остроге, казаки занимались обменом (торговлей) с местными жителями.

В отряды землепроходцев входили, кроме

[1] Острог — древнерусское название укрепления, которое обычно возводилось на крутом берегу реки. Вокруг жилых построек — изб — ставился из заостренных бревен тын или же возводились рубленые деревянные стены с башнями, на которых устанавливали пушки. Иногда острог обносили земляным валом и окружали глубоким рвом.

[1] «Рыбий зуб» — клыки моржей, которые в то время ценились дороже мамонтовой кости, до 60 руб. за пуд. Русское государство продавало их за границу, главным образом в страны Востока, где из них изготовлялись ручки для кинжалов, сабель и других видов холодного оружия.



Выйдя на берег Тихого океана, землепроходцы во главе с И. Москвитиным стали сооружать суда, чтобы продолжать свои исследования морем.

(Гравюра В. К. Федяевской.)

того, «гулящие люди», большинство из которых были бежавшие от помещичьего и боярского гнета в Сибирь из Европейской России. Они занимались также промыслом пушнины, торговлей, а некоторые шли и на службу.

В то время Северную и Восточную Сибирь называли Татарией. Никто не знал, далеко ли от Уральских гор тянется эта земля на восток. Землепроходцы стремились узнать ее, открыть неведомые реки и «землицы», разведать рудные месторождения. Об этом говорят «наказные памяти» — наставления, инструкции, которые вручались воеводой отряду, уходящему для «прииска новых землиц» и народов, не обложенных ясаком[1].

Землепроходцы двигались главным образом по рекам. Через водоразделы лодки перетаскивали волоком. Когда в пути застигала зима, делали лыжи и пересекали тайгу и горные хребты на лыжах.

В 1604 г. землепроходцы, поднимаясь на лодках вверх по р. Оби, вошли в ее приток — р. Томь. На правом берегу Томи построили острог, который назвали по имени реки Томским.

Через 32 года в 1636 г. из Томского острога вышел отряд из 50 казаков. Вел его атаман Дмитрий Копылов в «Ленскую землицу» для поисков новых рек, земли и населения, не обложенного ясаком. К этому времени русские остроги были уже на Енисее и Ангаре. Стоял острог и в Якутской земле. Его основал в 1632 г. стрелецкий сотник Петр Бекетов. Из Ленского острога, как вначале называли Якутский острог (впоследствии г. Якутск), служилые люди ходили за сбором ясака вверх и вниз по р. Лене и по ее многочисленным притокам. Местные люди рассказывали о «захребетных реках», великих пространствах, лежащих восточнее, но сил у якутских казаков было мало. Поэтому томские казаки шли им на помощь.

Зимой на нартах отряд Копылова добрался до Енисейского острога. Не теряя времени, казаки построили лодки. Когда на Енисее прошел лед, казаки на лодках поднялись вверх по Енисею, до устья р. Ангары.

Плыть на веслах против бурного течения Ангары было невозможно, и казаки тянули лодки бечевой. Еще тяжелее было подниматься вверх по горно-лесным притокам Ангары. Но самым трудным был, конечно, волок. Через тайгу и горы пришлось на катках тащить лодки из притока Ангары в ближайший приток р. Лены.

[1] Ясак — по́дать государству, которую народности Сибири платили пушниной, главным образом соболями.

По р. Лене казаки спустились до Якутского острога. Здесь томские казаки много расспрашивали о таинственной реке Сивирюе, о богатстве которой в Томске ходило много рассказов. Но ни местные казаки, ни «ясачные люди»— никто не знал об этой таинственной реке. Копылов повел свой отряд на р. Алдан.

На таежном берегу этой реки, где жили эвены и якуты, не платившие ясака, атаман Копылов основал зимовье.

Местные жители — эвены — рассказали казакам, что за горным хребтом Джугджур есть Лама[1], и рассказали, как пройти к ней.

Весной атаман Копылов отправил под начальством Ивана Юрьева Москвитина отряд в составе 31 человека «проведать» море, а по пути к нему — новые земли и народы.

Землепроходцы, дойдя по р. Алдану до р. Маи, поднимались по ней семь недель, да по притокам ее добирались до водораздела еще шесть дней. Тяжел был этот путь. Лодки приходилось тянуть бечевой или двигаться по реке, отталкиваясь шестами. С трудом перевалили через горы Джугджур. Затем на лодках спустились по р. Улье к Охотскому морю и вышли на побережье Тихого океана.

В устье р. Ульи, неподалеку от теперешнего г. Охотска, в 1639 г. казаки построили несколько изб, огородили их и окопали рвом. Зимовье Ивана Москвитина было первым известным поселением русских людей на Тихом океане.

На реке Улье казаки встретили эвенов, главным занятием которых была охота. Все их вооружение составляли луки со стрелами да костяные рогатины. Лес они рубили каменными топорами.

Землепроходцы морем прошли еще на север до Тауйской губы (около 500 *км*). Реки, впадающие в Охотское море, оказались богатыми рыбой. В приморской тайге водилось много соболей и других ценных пушных зверей. Участник похода казак



Маршрут похода И. Москвитина.

Нехорошко Колобов о р. Охоте рассказывал: «А река быстрая, и ту рыбу в той реке быстредью убивает и выметывает на берег, и по берегу лежит много, что дров, и ту лежачую рыбу ест зверь — выдры и лисицы красные, а черных лисиц нет».

Плавали казаки и в «полуденную сторону» (на юг) до устья р. Уды (около 700 *км*).

Землепроходцы пытались пройти через таежные хребты и в Амурский край, но недостаток продовольствия и измена проводников помешали этому.

В 1641 г. отряд Москвитина возвратился с берегов Тихого океана на р. Лену, в Якутск.

Казаки принесли сведения о неизвестных ранее народах Сибири, о величественной природе Тихоокеанского побережья и приморской тайги, о богатстве рек, впадающих в Тихий океан.

Сведения о «новых землицах» со слов казаков, ходивших с Москвитиным, были занесены в Якутске в



Так перетаскивали волоком лодки с помощью катков.
(По старинному рисунку.)

[1] Ламой эвены называли Охотское море.

«Роспись рекам и имяна людям, на которой реке которые люди живут».

Скупо, буквально в нескольких строчках, казаки рассказывали о бедствиях и лишениях, перенесенных во время похода: «...до Ламы идучи, кормились деревом, травою и кореньем, на Ламе же по рекам можно рыбы много добыть и можно сытым быть».

Так казаки во главе с Иваном Москвитиным, по инициативе Дмитрия Копылова, совершили первый поход русских людей к берегам Тихого океана.

ПОХОД ВАСИЛИЯ ПОЯРКОВА НА АМУР

Сурова и величественна природа необъятных сибирских просторов. Сквозь непроходимую тайгу, высочайшие горные хребты, обширные болота и широкие реки шаг за шагом проникали все дальше в глубь еще не изведанной страны отважные русские землепроходцы. Они стойко несли свои «дальние службишки». В этой жестокой борьбе с опасностями и лишениями мужал и креп русский человек. В нем вырабатывались те черты характера, которые помогали преодолевать трудности и выходить победителем из неравной борьбы с природой. Постепенно сложился тип русского землепроходца — человека, обладавшего непреклонной волей, целеустремленного, беззаветно преданного Родине, храброго и выносливого, наделенного богатырской силой.

Проникновение русских на Восток совершалось с удивительной быстротой.

Вернувшись с берега Тихого океана в Якутск — тогдашний центр Восточной Сибири, казаки принесли сведения о неизвестной еще «хлебной реке Шилке» и землях по ее берегам, богатых серебряной рудой, где живут «сидячие пахотные хлебные люди». Так в конце первой половины XVII в. до берегов Лены дошли первые сведения о далеком Амуре.

Якутский воевода задумал отправить отряд казаков в дальние южные земли для присоединения их к Русскому государству. Во главе отряда воевода поставил своего приближенного — Василия Даниловича Пояркова. Это был образованный по тому времени человек, выходец из северных губерний Европейской России, дослужившийся на сибирской службе до высокой должности письменного головы[1].

15 июля 1643 г. хорошо вооруженный отряд, состоявший из 132 казаков, охочих людей и промышленников, выступил в поход. «Для угрозы немирных землиц» Поярков взял, как он писал в своем отчете о походе, «пушку железную ядром полфунта да на 100 выстрелов и на запас и служилым людям для службы 8 пуд и 16 гривенок зелья[1], а свинцу тож». Воевода дал Пояркову «наказную память», в которой перечислил цели и задачи похода: «...велено ему — Василию на те реки идти, и государевым делом радеть, и серебряной и медной и свинцовой руды проведывать и в тех местах острожки[2] поставить и совсем укрепить».

Многочисленные струги Пояркова поплыли вниз по широкой и привольной Лене до устья ее могучего притока — Алдана. Этот путь занял двое суток. Значительно труднее было подниматься вверх по Алдану. В течение целого месяца на веслах, а то и бечевой, струги медленно продвигались по живописной реке среди вплотную подступивших к воде нетронутых, диких таежных лесов. Плыть стало еще труднее, когда свернули на правый приток Алдана — р. Учур. Русло реки теснили подступавшие с берегов скалы и горы. Еще через 10 дней дошли до бурной и порожистой реки Гонам.

Плавание по этой реке было поистине героическим. Землепроходцы, не щадя своих сил, а подчас и жизни, упорно боролись с быстрым течением реки. Им пришлось преодолеть 64 порога. Однажды «на пороге казенное судно заметало и на том замете с того казенного дощеника с кормы сорвало государев свинец, что с ним послан был 8 пуд 16 гривенок, и тот свинец в том пороге в глубоком месте потонул и сыскать его не могли». Поярков никак не мог примириться с потерей столь ценного и нужного груза. Он приказал казакам во что бы то ни ста-

[1] Письменный голова — чиновник особых поручений при воеводе, ведавший также перепиской и канцелярскими делами.

[1] Зелье — порох.
[2] Острожек — укрепленный город, крепость.

ло достать свинец со дна реки. В дело были пущены все веревки и шесты; казакам приходилось нырять в холодную воду, по которой уже плыли первые осенние льдины. Но груз бесследно исчез.

Кончилось короткое сибирское лето. Приближалась суровая, беспощадная зима. Когда грянули сильные морозы и река замерзла, флотилия, скованная льдом, вынуждена была остановиться. Пришлось рубить лес и ставить зимовье. С высоких прибрежных скал вдали вырисовывались контуры угрюмого Станового хребта.

По установившемуся санному пути на нартах и лыжах Поярков отправился дальше, взяв с собой 90 человек. Оставшимся на зимовье казакам он наказал весной перевалить через Становой хребет и, построив новые суда, спускаться в них по р. Зее; там намечалась встреча с основным отрядом Пояркова.

По руслам замерзших рек Поярков добрался до Станового хребта и, перевалив через него, благополучно вышел на берега Зеи. Здесь землепроходцам стали попадаться первые даурские селения. Дауры дружелюбно встретили Пояркова и, не оказывая сопротивления, заплатили ему требуемый ясак[1]. Жители этих мест занимались скотоводством и земледелием: сеяли хлеб, разводили овощи. Поярков подробно расспрашивал их о богатствах Даурской земли, особенно интересуясь ее рудными месторождениями. Но, по уверениям дауров, все изделия из серебра, меди и золота они получали у китайцев в обмен на пушнину.

Карта путешествий Пояркова по Амуру.

Между тем взятые отрядом запасы продовольствия быстро истощались. А местные жители сами имели очень скудные запасы хлеба. Тогда Поярков послал отряд в 70 человек под командой Юшки Петрова в соседний городок. Он строго приказал не прибегать без надобности к кровопролитию и постараться договориться с местными князьками о доставке продуктов.

Дауры приняли казаков приветливо, но в свой город не пустили. Они встретили русских за версту от города, принесли богатые дары, снабдили всеми нужными продуктами, а для жилья специально построили три теплые юрты.

Но Петрова не удовлетворили богатые приношения дауров. Он решил силой захватить городок. Эта ошибка дорого обошлась землепроходцам. Отобрав 50 лучших воинов с боевым знаменем впереди, Петров повел их на приступ городка. Однако дауры не дремали. Они выслали конный отряд, который тут же, у стен города, вступил в бой с пешими казаками. Казаки были разгромлены. Петров с оставшимися в живых людьми вернулся к Пояркову.

---

[1] См. примечание на стр. 316.



Река Амур.

Тем временем в отряде Пояркова начался голод. Люди питались корнями растений и сосновой корой. Появление отряда Петрова без долгожданного продовольствия повергло всех в уныние. Разгневанный Поярков не мог простить Петрову его необдуманного поведения и отказался разделить с вернувшимся отрядом оставшиеся запасы. Казакам Петрова суждено было умереть голодной смертью. Это было в самом разгаре зимы. В довершение несчастий голодным и измученным казакам пришлось отбиваться от неожиданно нападавших на зимовье дауров. Отношение местного населения к русским теперь стало резко враждебным.

Наконец, наступила весна 1644 г. Вскоре пришел оставленный за Становым хребтом отряд казаков, который привез с собой провиант. Но запасов было мало, и Поярков поспешил отправиться дальше.

Струги отважных землепроходцев поплыли вниз по Зее. Могучая река несла свои воды среди пологих холмов, сплошь покрытых густым лесом. Вскоре стали попадаться даурские селения — улусы, вокруг которых чернели пашни. На ярко зеленеющих, пышных лугах бродили тучные стада.

Дауры мешали Пояркову высадиться на берегу вблизи селений. Вступать с ними в бой он не решился: слишком истощены и ослаблены были его люди.

Река Зея впадала в какую-то еще более широкую и полноводную реку. Поярков решил, что он, наконец, достиг Шилки, которая, по рассказам, впадает в море. Но он ошибся. Это был Амур. Так русские впервые появились на берегах красавца Амура летом 1644 г.

Амурская земля показалась казакам сказочно богатой. Рыбы в реке было еще больше, чем в Зее. А на земле «...родится 6 хлебов: ячмень, овес, просо, греча, горох и конопля... родится овощ: огурцы, мак, бобы, чеснок, яблоки, груши, орехи грецкие, орехи русские», писал Василий Поярков. Далее он сообщал: «...те землицы людны и хлебны, и соболины, и всякого зверя много, а те реки рыбны, и государевым ратным людям в той землице хлебной скудости ни в чем не будет».

В плавании по Амуру прошло все лето. Приближалась осень, а Поярков все еще блуждал среди бесчисленных протоков нижнего течения Амура. Остановившись на отдых, он послал 25 казаков на разведку — проведать, «далече ли до моря. Они ходили в стругах вниз трои суток, и назад воротилися, и не дошед до него до Василия за полднища, стали ночевать, и собрався дючеры многие люди, и безвестным приходом их, Илейку с товарищи, побили всех, только ушли два человека».

Глубокой осенью сильно поредевший отряд Пояркова добрался до устья Амура. У Пояркова оставалось только 60 человек — меньше половины всего отряда. Возвращаться обратно тем же путем было невозможно. Казаки решили остановиться на зимовку. На одном из многочисленных амурских островов соорудили укрепленное зимовье — первое русское поселение на берегах Амура. Готовя запасы продовольствия, казаки поражались обилию красной рыбы, которая в это время года «будто дурна, сама на берег лезет» (был осенний массовый ход кеты). Зимой кормились рыбой, охотились, а весной, спасаясь от цинги, рыли корни луговых трав.

Зимой казаки, вышедшие на берег Тихого океана, заготовляли лес для новых больших дощаников. Поярков решил возвращаться в Якутск новой дорогой.

Весной 1645 г. казаки построили на берегу Амура большое, крепко слаженное судно. Но при первом же испытании выявились его плохие мореходные качества: судно плохо слушалось руля и было очень тихоходным. Но, несмотря на это, Поярков смело вывел свой отряд из устья Амура на просторы бурного Охотского моря.

Все лето дружина Пояркова провела в море, стараясь держаться как можно ближе к берегу, так как плоскодонное судно ежеминутно могло перевернуться. Лишь поздней осенью, когда в море появились первые льдины, а жестокие штормы чуть не погубили судно, Поярков добрался до устья небольшой таежной реки Ульи.

Высадившись на берег, он нашел старое, полуразрушенное строение, поставленное побывавшим здесь отрядом Москвитина (см. стр. 315). Тут и порешили зазимовать.

Зимой Поярков собрал с местных жителей — ламутов — ясак, а весной оставил «для ясашного сбору на Улье реке служилых и промышленных людей двадцать человек; и с Ульи реки вешним последним путем нартами через волок до вершины Маи реки две недели, а по Мае реке плыл на судне до Алдана реки шестеры сутки, а по Алдану плыл до Лены четверы сутки, а по Лене шёл вверх до Якутского острогу шестеры сутки».

12 июня 1646 г. Поярков с отрядом в 20 человек служилых, промышленных и охочих людей вернулся в Якутск. Так закончилось это замечательное путешествие. Люди совершили этот беспримерный подвиг, не имея ни компаса, ни карт.

Большая часть казаков «полегла костьми» на этом пути. Но сделанные отрядом Пояркова открытия велики. Он первым побывал на берегах Амура, открыл неведомые реки и земли, привез описание виденного им края. Впервые совершив плавание по Амуру, он разработал и подал якутскому воеводе проект освоения Приамурья.

РУССКИЙ ЗЕМЛЕПРОХОДЕЦ ЕРОФЕЙ ПАВЛОВИЧ ХАБАРОВ

Пассажиры дальневосточного поезда, проезжая Забайкалье, невольно обращают внимание на название станции «Ерофей Павлович». Не все знают, чьим именем русские люди назвали эту станцию. Но сведущий человек с гордостью пояснит, что станция названа именем отважного русского землепроходца Ерофея Павловича Хабарова. В его же честь назван крупный город Дальнего Востока — Хабаровск.

Ерофей Хабаров принадлежит к числу тех замечательных русских людей, которые свыше трехсот лет назад в короткий срок прошли от Уральского хребта до берегов Тихого океана, присоединив Сибирские земли к Русскому государству.

Сведений о времени рождения, детстве и молодости Хабарова не сохранилось. Известно только, что родом он был из Устюга и в начале XVII в. занимался варкой соли в г. Сольвычегодске. Но дела, вероятно, шли плохо; Хабаров пошел искать счастья на новых сибирских землях.

Поселившись вначале на Енисее, он вскоре перебрался на Лену, где занимался соболиным промыслом.

Найдя соляные ключи, Хабаров снова стал вываривать соль. Она была нужна всем, и дело шло успешно.

Впервые в этом крае Хабаров занялся и земледелием. Но вскоре якутский воевода отобрал у него соляную варницу, все пашни и 3000 пудов хлеба в казну, а самого Хабарова, неизвестно по какой причине, посадил в Якутскую тюрьму.

Выйдя из тюрьмы разоренным, Хабаров заинтересовался рассказами об Амурской земле, о ее неслыханных богатствах. Он решил попытать счастья в этой новой, недавно открытой стране, куда до Пояркова и его спутников никто из русских не ходил.

В 1649 г. в Якутске сменили воеводу, и Хабаров предложил новому воеводе Францбекову послать его с отрядом казаков на Амур для «прииску новых землиц». Воевода охотно согласился на предложение Хабарова и поручил ему подобрать отряд из желающих отправиться в Амурские земли, которые в ту пору были населены племенами тунгусов, дауров, дучеров, ачан, гиляков и др. Жили они разобщенно и испытывали немало бед от маньчжурских торговцев, которые нещадно их обманывали.

Охотников разделить с Хабаровым трудности походной жизни оказалось немного: казаки были напуганы рассказами спутников Пояркова о встреченных ими опасностях. Хабарову с трудом удалось набрать в отряд около 80 человек.

Воевода поручил ему не только собирать ясак с местных жителей, но также описать их жизнь и составить «чертежи» (карты) местности с описаниями природных условий.

Летом 1649 г. Хабаров выступил из Якутска. В то время в Сибири единственными доступными дорогами были реки. Хабаров решил



Река Амур. Во время необычайно трудного, полного лишений и невзгод плавания по Амуру Хабаров строил на его берегах городки — опорные пункты для освоения Приамурского края Русским государством.

добираться до Амура вначале по рекам бассейна Лены, а затем в том месте, где верховья ее притоков всего ближе сходятся с верховьями притоков Амура, перебраться волоком в бассейн Амура.

Из Якутска он плыл вверх по Лене до устья большого ее притока — Олёкмы. Медленно продвигались лодки вверх по быстрой и порожистой Олёкме. Порой на порогах люди совсем выбивались из сил. Хабаров записал: «В порогах снасти рвало, слопцы[1] ломало, людей ушибало...»

Только поздней осенью 1649 г. отряд добрался до устья правого притока Олёкмы — Тугира, где пришлось зазимовать.

В январе, сделав нарты и нагрузив на них лодки и все имущество, казаки двинулись через высокий Становой хребет. Тяжело было тянуть в гору нагруженные нарты. К тому же сильные ветры и вьюги затрудняли продвижение. Наконец, перевалив через хребет, Хабаров вышел на р. Урку и по ней спустился в Амур. Уже в верхнем течении Амура казаки встретили селения местных жителей — дауров. Это были хорошо укрепленные города, окруженные высокими деревянными стенами с башнями и глубокими рвами. Но они были покинуты жителями, напугавшимися приближения казаков.

В одном из таких городов отряд остановился на отдых. Однажды часовые доложили Хабарову, что к городу приближаются всадники. Это был местный даурский князь Лавкай. Он спросил через переводчика, что за люди заняли их город. Хабаров ответил, что они пришли в Даурию торговать. В то же время он предложил князю платить ясак, обещав за это покровительство русского царя. Лавкай дал уклончивый ответ и уехал.

Не решаясь идти в глубь страны с незначительными силами, Хабаров оставил в селении бóльшую часть своего отряда, а сам отправился в Якутск за подкреплением. С восторгом он рассказывал воеводе о богатствах Даурской земли, о плодородии ее полей, о лесах, пушных зверях и рыбных богатствах Амура. Если заставить дауров платить ясак, говорил он, то Якутск будет полностью обеспечен хлебом с берегов Амура, так как эта земля «против всей Сибири будет всем украшена и изобильна».

На этот раз в поход удалось набрать около 180 человек. В июле 1650 г. Хабаров выступил со своим отрядом из Якутска и осенью добрался до Амура.

В его отсутствие дауры не раз нападали на оставленный отряд, которому пришлось выдержать не одну осаду. Но русские, значительно уступая даурам в численности, все же выходили победителями: дауры были вооружены луками и стрелами, а казаки — ружьями.

Весть о смелом казаке Хабарове дошла до Москвы. Для закрепления новых земель за Россией на Амур дополнительно послали в распоряжение Хабарова отряд из 132 служилых и промышленных людей с запасом пороха и свинца.

Летом 1651 г. Хабаров поплыл вниз по Амуру, покоряя даурские города и облагая население соболиным ясаком.

За Даурией начиналась страна ачанов, занимавшихся рыболовством. У одного из ачанских улусов (селений) Хабарова застала зима. Ачаны были сильнее дауров и оказывали Хабарову сопротивление. Выслеживая русских и выведывая их силы, они то и дело пытались нападать на них.

Остановившись на зиму, Хабаров отправил часть людей вниз по Амуру. Видя, что отряд Хабарова уменьшился, ачаны смело напали на русских. Но, несмотря на значительное численное превосходство, ачаны не могли устоять против казаков и в панике бежали с поля боя. Хабаров обложил их ясаком. Они платили его исправно, но в то же время тайно обратились за помощью к маньчжурским князьям. Весной 1652 г. маньчжуры выслали под Ачанский городок большое войско, хорошо вооруженное огнестрельным оружием. Завязался жестокий

[1] Слопцы — корма и руль у судна.

бой, который окончился полным разгромом маньчжур.

Хабаров решил, что плыть дальше вниз по Амуру нельзя: была опасность встретить еще более крупные регулярные войска маньчжур; и, погрузив на шесть лодок людей и снаряжение, казаки поплыли вверх по Амуру, обратно в Даурию.

Пока Хабаров воевал с ачанами и маньчжурами, он не подавал о себе никаких вестей. Якутский воевода, обеспокоенный столь продолжительным его молчанием, решил выслать подкрепление. Посланный из Якутска отряд встретил Хабарова на пути. Хотя Хабаров получил в подкрепление 144 человека, ружья и даже пушку, о возобновлении похода вниз по Амуру не могло быть и речи. Стало известно от местных жителей, что маньчжурские феодалы, встревоженные проникновением русских на Амур, решили отправить против казаков большое и хорошо вооруженное войско. Хабаров рассудил, что ему рискованно вступать в бой с главными силами маньчжур.

Отряд Хабарова остановился около устья р. Зеи, где казаки собирались строить город. Часть отряда отказалась подчиняться Хабарову. Сто тридцать шесть казаков во главе с Костькой Ивановым поплыли по Амуру.

У Хабарова осталось всего около двухсот человек. Четырех казаков он послал в Якутск с донесением воеводе, прося у него совета и помощи. Хабарову было ясно, что без значительного подкрепления ему не удержать в подчинении такой обширный край.

В то же время Хабаров решил настигнуть бунтовщиков и наказать их. 30 сентября 1652 г. он явился под стены их городка и рядом построил свое зимовье. После тщательной подготовки Хабаров открыл военные действия. Целый день отряд вел обстрел городка. Наконец осажденные сдались. Они были жестоко наказаны; многих избили батогами до смерти.

Зиму Хабаров провел в захваченном городке, а весной, уничтожив его, снова поплыл вверх по Амуру.

Донесения о походе Хабарова шли в Якутск и в Москву. Правительство решило послать на Амур воеводу и 3 тыс. стрельцов. Сначала на Амур послали чиновника Сибирского приказа Зиновьева с отрядом в 150 человек, чтобы организовать новое Даурское воеводство и подготовиться к принятию на месте большого войска.

Пока Зиновьев добирался в Даурию, по Сибири быстро распространился слух о богатствах новой земли. Со всех концов необъятной



На нескольких судах Е. Хабаров с отрядом казаков пустился в плавание по неизвестной реке Амуру.

(Гравюра В. А. Фаворского.)

Сибирской земли на Амур потянулись русские люди. Якутский воевода, обеспокоенный массовым уходом людей с берегов Лены, высылал за ними погоню, но и посланные зачастую присоединялись к переселенцам. Чтобы не пускать людей на Амур, воеводе пришлось устроить на Олёкме специальную заставу.

Зиновьев встретился с Хабаровым у устья Зеи в августе 1653 г. Раздав царские награды, Зиновьев заявил Хабарову, что ему поручено «всю Даурскую землю досмотреть». Иными словами, Хабаров устранялся от дел и начальником становился Зиновьев. Часть казаков, недовольная Хабаровым, воспользовалась этим. Хабарова стали обвинять во всевозможных притеснениях, а главное, в том, что он государственному «делу не радел, а радел своим нажиткам, шубам собольим...» Зиновьев забрал себе имущество Хабарова, арестовал его и повез в Москву, обвинив в государственном преступлении.



Маршрут похода Хабарова на Амур.

В Москве, в Сибирском приказе, начался разбор дела. В поданной царю челобитной Хабаров просил за свою службу, за то, что он «кровь свою проливал и раны терпел» и «4 земли привел под государеву руку», вернуть отобранное Зиновьевым имущество. Просьба Хабарова была удовлетворена. Кроме того, за заслуги перед Русским государством он получил награду и был назначен управителем поселений по Лене. Зиновьева же наказали за превышение власти и незаконное присвоение имущества Хабарова.

Позднее Хабаров не раз подавал челобитные воеводам с просьбой послать его снова в Даурские земли «для городовых и острожных поставок и для поселения и хлебные пахоты». Но всякий раз ему отказывали.

Как в дальнейшем сложилась судьба Хабарова,— точно неизвестно.

Ерофей Хабаров, присоединяя к России новые земли, прежде всего, стремился к хозяйственному использованию Приамурского края. В одном из донесений якутскому воеводе он писал о богатствах края: «И по тем рекам живет многое множество тунгусов, а вниз по славной по великой реке Амур живут даурские люди пахотные и скотные, и в той великой реке Амуре рыба — калушка, и осетры, и всякой рыбы много против Волги. А в градах и улусах луги великие и пашни есть, а лесы по той великой реке Амуре темные, большие, соболя и всякого зверя много... А в земле злато и серебро виднеется». Имеются даже сведения о том, что Хабаров пытался заняться на Амуре земледелием, организуя для этого слободы из русских переселенцев.



ОТКРЫТИЕ ПРОЛИВА МЕЖДУ АЗИЕЙ И АМЕРИКОЙ

Яркой страницей в истории плаваний русских полярных мореходов был «мангазейский ход»— плавание из устьев рек Северной Двины, Мезени и Печоры в Обскую губу. В поселок Мангазею, находившийся на р. Таз, примерно в 180 *км* от ее устья, после 1610 г. ежегодно приходило из Поморья не менее 16—17 кочей.

Мангазейский ход ввиду угрозы проникновения иностранцев в Сибирь был запрещен

царским указом 1619 г. Но русские полярные мореходы в это время уже плавали в Енисейском заливе и восточнее его.

Еще в 1610 г. двинянин Кондратий Курочкин после плавания в низовьях р. Енисея сообщил, что Енисей впадает в морскую губу Студеного моря, что в устье реки нет мелководья «и большим кораблям из моря в Енисей пройти мочно». Этот же мореплаватель продолжал плавание на восток и достиг р. Пясины. Не только Курочкин, но и другие землепроходцы, выходя на большие сибирские реки, строили кочи, спускались на них в низовья рек и, выйдя в океан, следовали на восток вдоль арктического побережья.

В самом начале XVII в. русские мореходы прошли также самый трудный участок Северного морского пути, вдоль берегов п-ва Таймыра.

Это стало известно совсем недавно. Осенью 1940 г. советское гидрографическое судно «Норд» бросило якорь у берега пустынного о-ва Фаддея. Здесь, к своему великому удивлению, моряки обнаружили остатки экспедиции древних мореходов. Весной 1941 г. моряки с «Норда» отправились на побережье материка заготавливать дрова. На берегу залива Симса, в 130 *км* юго-восточнее мыса Челюскина и в 70 *км* от мыса Фаддея, они увидели остатки избушки с разваленной русской печью.

На место этих находок выехала экспедиция ученых во главе с известным исследователем старины А. П. Окладниковым. Ученые нашли много интересных предметов: кресты и ножи с отделкой очень тонкой работы, медные котлы и тазы, остатки не менее шести мореходных инструментов (в частности, компаса) и вооружение — пищаль, рог для пороха, пули, свинец. По обрывкам тканей, завязкам и шнуркам удалось восстановить старинную одежду мореходов.

В ножнах морского кортика уцелел обрывок документа, в котором смогли прочесть только два слова — «жалованная грамота»; на деревянной рукоятке одного из ножей было вырезано славянской вязью имя владельца ножа — «Акакий Мурманец».

Среди вещей зимовщиков оказались чудесные шахматы из мамонтовой кости.

Обломки разбитого судна и остатки железного блока от парусов свидетельствуют, что путешественники пришли морем.

Время этой экспедиции относят примерно к 1618 г.

Двигаясь на восток, мореходы искали на берегах океанского побережья залежи «рыбьего зуба» (моржового клыка). В поисках новых земель они открывали острова, знакомились с местными жителями разных народностей, вели с ними выгодную торговлю и, когда можно было привести их под «высокую государеву руку», собирали ясак.

В первые же годы прихода русских на Лену и основания Якутского острога землепроходцы-мореходы дошли вниз по Лене до ее устья и вышли в Северный Ледовитый океан.

Мореходы-землепроходцы Иван Ребров, Илья Перфильев, Елисей Юрьев, Буза (Елеска Буза) с товарищами совершили географические открытия на востоке и на западе от устья р. Лены. Они открыли реки Оленёк, Яну и Индигирку.

Многие отважные полярные мореходы, которые шли на восток от рек Оби, Енисея и Лены, погибли во льдах океана и остались неизвестными.

Освоение района Северного Ледовитого океана на восток от рек Индигирки и Колымы и открытие пролива между Азией и Америкой связаны с именем Семена Иванова Дежнева.

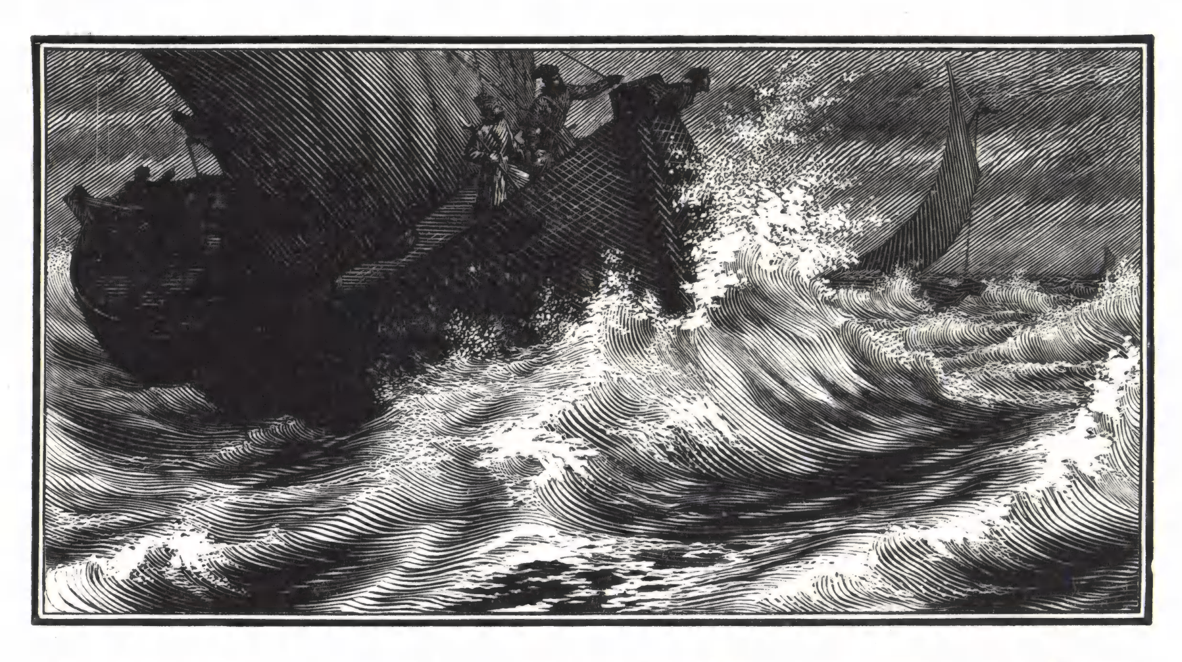
Семен Дежнев был родом из Устюга Великого или из деревни на р. Пинеге (точно не установлено). Он ушел из родных мест в Сибирь, где сначала служил в Тобольске, потом в Енисейске, а в 1638 г. был зачислен в казаки Якутского острога. В первые же годы службы в Якутске Дежнев вместе с отрядом Дмитрия Михайлова Зыряна (Ерила) был послан собирать ясак на р. Яну.

По возвращении Дежнев был назначен на дальнюю службу в составе отряда Михаила Стадухина на р. Оймякон. Район оказался лишенным лесов и лугов.

«А отнюдь на Емоконе реке жить служивым людям не мошно, кормица, жить не у чего, людей по той реке нет нигде»,— так писали в Якутск воеводе из отряда Стадухина, который с Оймякона ушел на р. Мому «для проведывания иных людей и для ясачного збору».



Якутский острог.



Кочи Семена Дежнева не раз попадали в жестокие бури. Много мужества и отваги надо было иметь, чтобы плавать на таких судах по неизвестным морям.

(Гравюра Ю. Н. Ростовцева.)

Отряд Стадухина с р. Момы прошел на р. Индигирку, а оттуда дальше — на Колыму. В низовьях этой реки казаки поставили зимовье, которое позднее было названо Нижне-Колымским острогом. Здесь Семен Дежнев остался служить.

Несмотря на большую отдаленность зимовья от Якутска, туда в первые же годы собралось много торговых людей и промышлявших пушного и морского зверя.

В 1646 г. промышленник Исай Игнатьев морем добрался из Нижне-Колымска до Чаунской губы и у прибрежных чукчей выменял дорогой товар — моржовую кость.

Летом следующего года группа промышленников и купеческих приказчиков стала готовиться к плаванию на восток от Колымы за «рыбьим зубом». Особенно энергично взялся за дело приказчик устюгского купца Усова — Федот Алексеев Попов.

По просьбе промышленных людей и «для бережения государева интереса» во главе отряда был послан Семен Дежнев, который пользовался уважением за свою храбрость и деловитость. Управитель Нижне-Колымского острога дал Дежневу «наказную память» (грамоту) и поручил прииск новых неясачных людей.

Этим же летом землепроходцы-мореходы на четырех кочах вышли в море. Но плавание не удалось. Сильное скопление льдов вынудило мореходов вернуться обратно.

Еще через год, в июне 1648 г., в плавание отправились уже семь кочей, на которых находилось около 90 промышленных и служилых людей. Из устья р. Колымы суда вышли в океан.

Этот участок арктического пути труден даже для больших ледокольных судов. Полагают, что часть кочей из каравана погибла. Но существуют и другие версии. Одни историки пишут, что часть кочей вернулась обратно, а другие ученые утверждают, что мореходы во время шторма были отнесены к берегам Америки.

По донесениям Дежнева, к «Большому каменному носу», как называли тогда самую северо-восточную точку Азиатского материка, подходили три коча: Федота Алексеева Попова, Семена Дежнева и Герасима Анкудинова.

«А тот нос вышел в море гораздо далеко и живут на нем люди чухчи [1] добре много...» —

[1] Землепроходцы все племена, обитавшие на Чукотском п-ве, называли «чухчами» или «чухочьими людьми».

писал впоследствии Семен Дежнев якутскому воеводе.

В одном месте своей «отписки» Семен Дежнев повторял, что этот «нос» особенно запомнился потому, что «разбило у того носу судно служивого человека Ярасима Онкудинова (Герасима Анкудинова.— *Ред.*) с товарищи. И мы, Семейка с товарищи, тех разбойных [1] людей имали на свои суды и тех зубатых людей на острову видели ж».

Круто повернув свои кочи, мореходы направились на юг и вошли в пролив, отделяющий Азию от Америки.

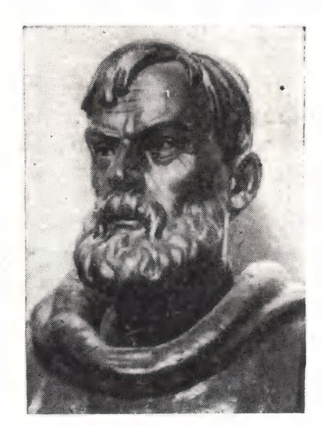
Туман помешал мореходам увидеть берега Аляски, но они заметили в проливе два острова, «а на тех островах живут зубатые чухчи». «Зубатыми чухчами» Дежнев назвал эскимосов, живших на о-вах Диомида. Это название связано с тем, что эскимосы прорезали углы рта и вставляли для украшения костяные палочки.

Кочи продолжали путь. Наступали осенние дни — время бурь. Во время жестокого шторма кочи мореходов разнесло в разные стороны.

Семен Дежнев позднее описывал: «И того Федота со мною, Семейкою, на море разнесло без вести. И носило меня, Семейку, по морю после Покрова Богородицы [2] всюду неволею, и выбросило на берег в передний конец за Анандырь реку. А было нас на коче всех двадцать пять человек. А шел я, бедной Семейка, с товарищи до Анандырь ровно десять недель...»

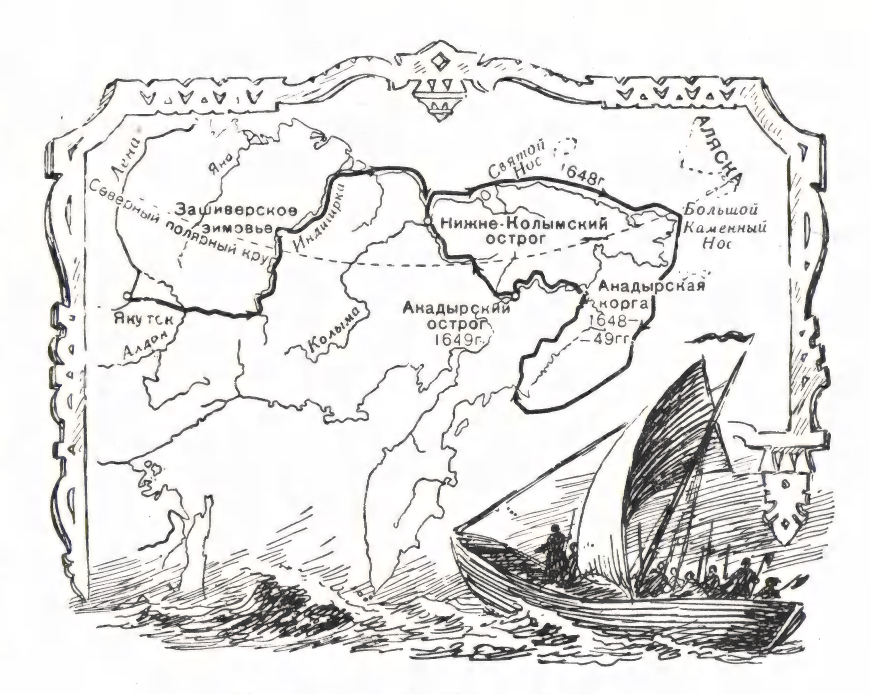
Здесь, в низовьях р. Анадырь, отряд Дежнева подвергся самым тяжелым испытаниям. «Из голоду мы, бедные, разбрелись», — сообщал Дежнев. Часть людей ушла вверх по реке искать стойбище кочевников. Двадцать дней они бродили по тундре, и большинство погибло от голода. У Семена Дежнева осталось всего 12 спутников.

На далекой р. Анадырь Семен Дежнев основал зимовье, которое впоследствии стало называться Анадырским острогом.



Семен Дежнев.

Живя в этом зимовье, Дежнев с товарищами составил «той реки Анандыре чертеж», т. е. карту. На ней он указал впадающие в Анадырь реки, а в Анадырской губе — «коргу» (каменистую отмель) — место лежки моржей. На корге Дежнев с товарищами собрали богатую добычу. Сюда же за моржовыми клыками приходили коряки, жившие южнее р. Анадырь. Семен Дежнев пошел к корякам, чтобы собрать с них ясак. Они рассказали о судьбе второго коча, потерянного во время шторма, на котором был Федот Алексеев Попов с товарищами. Об этом Дежнев доносил на имя воеводы Ивана Акинфова: «... отгромил я, Семейка, у коряков якуцкую бабу Федота Алексеева. И та баба сказывала, что де Федот и служилой человек Герасим (Анкудинов.— *Ред.*) померли цингой, а иные товарищи побиты, и остались невеликие



Маршрут походов Семена Дежнева.

---

[1] Разбойный — от слова «разбиться», т. е. потерпеть кораблекрушение.

[2] Покров богородицы — церковный праздник осенью.

люди и побежали в лодках с одною душею, не знаю де куда».

Сохранилось также предание, что коч с оставшимися в живых товарищами Федота Алексеева Попова выбросило на камчатский берег. В доказательство приводят название одной из речек — притоков р. Камчатки — Федотовщина, по сохранившимся у местных жителей преданиям, на этой реке было поселение русских.

Первый исследователь Камчатки С. П. Крашенинников по этому поводу писал: «Кто первый из российских людей был на Камчатке, о том не имеют достоверного свидетельства, а по словесным известиям приписается сие некому торговому человеку Федоту Алексееву, по которому имени впадающая в Камчатку речка Федотовщиною называется».

Семен Дежнев, пробыв в Анадырском остроге одиннадцать лет, вернулся в Якутский острог по суше. Возвращаться морским путем на Колыму он не решился: у него не было «доброй судовой снасти».

Летом 1662 г. Семен Дежнев был отправлен из Якутска в Москву с государевой казной [1].

Отряд добирался до Москвы почти два года и сдал в целости и сохранности ясак, главную часть которого составляли шкурки соболей.

В Москве Семен Дежнев подал челобитную (прошение), в которой просил выдать ему неполученное жалование за 19 лет. Дело Дежнева было представлено боярской думе. Просьба его была удовлетворена: выдали «треть деньгами, а две доли сукнами». По второй своей просьбе, поданной царю Алексею Михайловичу, Дежнев за «кровь, и за раны, и за ясачную прибыль» был произведен в атаманы.

Из Москвы Дежнев вернулся в Якутск и служил здесь еще четыре года.

Затем он, назначенный начальником отряда, снова сопровождал из Якутска в Москву государеву соболиную казну, которая в то время оценивалась в 47 тыс. руб. Это была большая ценность. Дежнев доставил ее в Москву, пробыв в пути полтора года.

Отважному землепроходцу не пришлось вернуться в Якутск: он умер в Москве в 1673 г.

Больше сорока лет своей жизни Семен Дежнев провел в походах. Он вместе со своими спутниками первым обогнул восточную оконечность Азии и открыл пролив, отделяющий Азию от Америки.

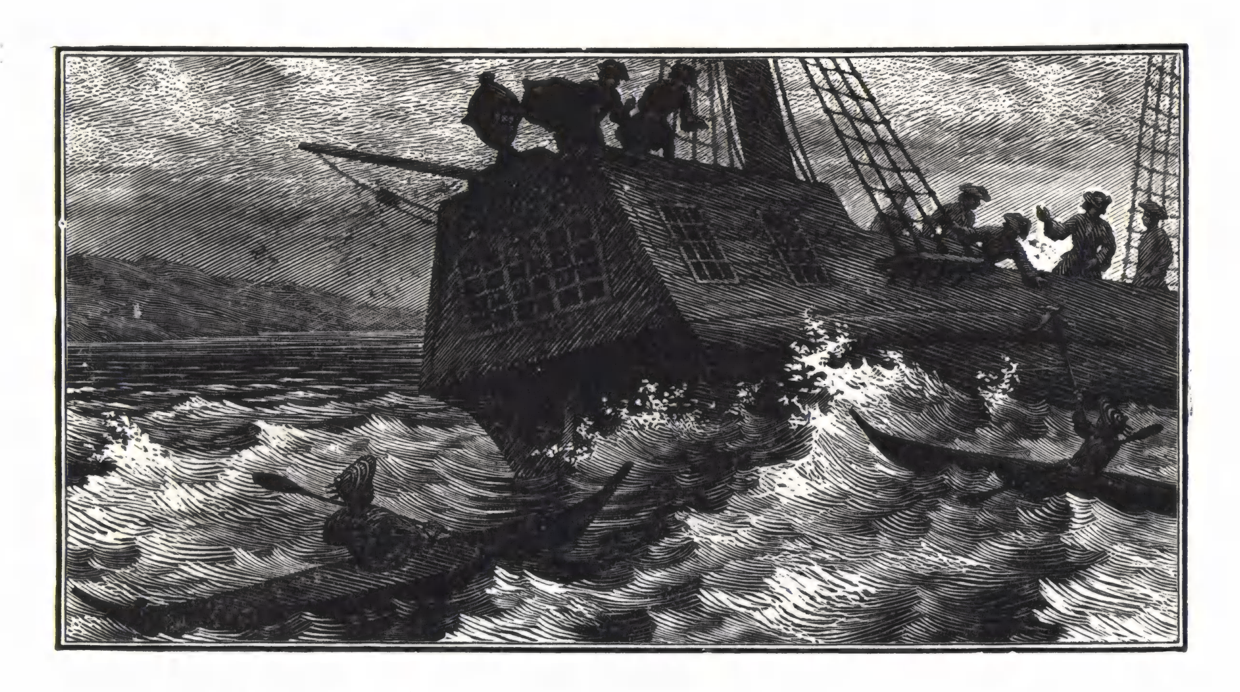
Восемьдесят с лишним лет пролежало в Якутском архиве донесение Дежнева о плавании его вокруг Чукотского п-ва. Только во время Великой Северной экспедиции (см. стр. 336) член Российской академии наук Миллер обнаружил отчет Дежнева. Опубликовал он его в 1758 г.

Имя Семена Дежнева к этому времени было забыто даже в Якутске. В XVIII в. открытый Дежневым пролив назвали именем Беринга. Но великое открытие русских мореходов не прошло бесследно и для того времени. На «Чертеже Сибирской Земли» в 1667 г. появилось изображение северо-востока Азии.

Спустя 250 лет после плавания Дежнева, в 1898 г., память Семена Дежнева была увековечена: северо-восточной оконечности Азии — Большому каменному носу, или мысу Восточному, присвоили имя Дежнева. Кроме того, его именем названы горный хребет на Чукотском п-ве и бухта в Беринговом море.



[1] Государева казна — в данном случае подать, собранная якутским воеводой.



Географические открытия и исследования XVIII века

ЭКСПЕДИЦИИ В. БЕРИНГА И А. И. ЧИРИКОВА

ПЕРВАЯ КАМЧАТСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

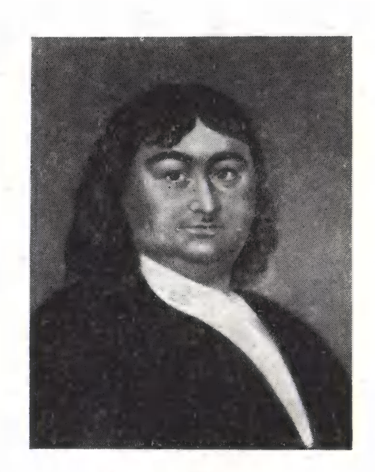
В декабре 1724 г. Петр I приехал в сенат, высшее государственное учреждение того времени, и, когда зашла речь о границах России с Китаем, велел показать карты Сибири.

Секретарь сената И. К. Кирилов ответил, что достоверных карт нет, а имеются только отдельные чертежи, на которые нельзя положиться, да неполная китайская карта. Петр приказал нанести их на один лист и назавтра подать ему. А когда Кирилов выполнил этот приказ, Петр увидел, что показать на карте крайний северо-восточный угол Азии вовсе не удалось. Не было даже точно известно, соединены ли Азия и Америка перешейком или разделены проливом. И хотя якутский казак Семен Дежнев еще в 1648 г. прошел морем из Ледовитого в Тихий океан мимо Чукотского п-ва, сообщение о его плавании не было напечатано, а устные рассказы постепенно забылись. В учебнике географии Гибнера, по которому обучались в школах, было сказано: «Кажется, Азия и Америка к северу либо вместе смежны или токмо узкою проливою отделены».

Петр I знал, что вопрос о том, соединяются ли Азия и Америка, вызывает споры среди ученых-географов. Он сам еще в 1719 г., посылая геодезистов Евреинова и Лужина на Камчатку и к Курильским о-вам, приказал им выяснить,

есть ли пролив между Азией и Америкой. Геодезисты, занимаясь составлением карты Камчатки и Курильских о-вов, разумеется, не могли в то же время разрешить и эту задачу.

Известный немецкий ученый Лейбниц и члены Парижской академии наук еще за несколько лет до того просили Петра I послать экспедицию, чтобы установить, есть ли пролив между двумя великими материками. Но тогда Россия вела войну со Швецией и Петр не мог заняться этим делом. Когда же война кончилась победой и Российская империя распростерлась от Балтийского моря до Тихого океана, пришла пора точно установить ее границы и очертания берегов.



Витус Беринг.

Просмотрев карту, составленную Кириловым, с белым пятном на месте крайней северо-восточной части Сибири, Петр решил послать экспедицию на Тихий океан.

Такая экспедиция нужна была не только для того, чтобы узнать, соединяются ли между собой Азия и Америка. Россия уже стала морской державой и вела обширную торговлю с другими странами через Балтийское море, а по Тихому океану еще не ходили русские торговые корабли. Надо было узнать морские пути в Америку и в Японию, чтобы выяснить, можно ли начать с ними торговлю. Наконец, важно было собрать сведения о самой дальней окраине Российского государства и выяснить, нет ли там еще неизвестных мест, откуда можно получать в большом количестве меха соболей, песцов, морских бобров и других зверей, шкуры которых ценились дорого.

Петр приказал отправить из Петербурга в Охотск или на Камчатку капитана с двумя лейтенантами и штурманами, с корабельным мастером, матросами и опытными плотниками. Они должны были построить там два небольших судна и идти по Тихому океану на север от Камчатки, пока не выяснят окончательно, есть ли пролив между Азией и Америкой. Петр хотел, чтобы русские моряки побывали в тех местах Америки, где живут европейцы.

«Самим побывать на берегу и взять подлинную ведомость и, поставя на карту, приезжать сюды»,— предписывал Петр.

Адмиралтейств-коллегия, которая была морским министерством того времени, назначила начальником экспедиции капитана Витуса Беринга.

Беринг был датчанином, но он уже двадцать лет служил в российском флоте. Вместе с ним в экспедицию были назначены лейтенант Мартин Шпанберг, тоже родом из Дании, и Алексей Ильич Чириков. Шпанберг был деятелен и настойчив, но груб и очень жесток с матросами. А Чириков, которому исполнилось всего двадцать два года, уже успел выдвинуться как образованный и способный офицер, всегда до конца выполнявший свой долг.

В январе 1725 г. обоз экспедиции вышел из Петербурга. Предстояло проехать около 10 тыс. *км* с тяжелым грузом: инструментами, канатами, парусами, якорями для судов, которые намечалось строить на берегу Охотского моря или Камчатки. Особенно труден был путь от Якутска до Охотска. Тропа длиной около тысячи километров шла то через горы, то между болотами, и по ней могли пройти только верховые и вьючные кони. Громоздкие грузы приходилось везти на лодках сперва по Лене, потом по Алдану, Мае и Юдоме против течения, а затем зимой перетаскивать на нартах до рек Охоты или Урака, впадающих в Охотское море.

Летом 1726 г. Беринг выехал из Якутска и через полтора месяца добрался до Охотска; причем многие вьючные лошади пали в пути,



Жители Уналашки на байдарках.

а лодки с грузами застряли на Юдоме до осени, остановленные льдом. Люди, вынужденные тащить грузы на себе, впрягаясь в нарты, выбивались из сил и нередко в пути умирали. Только спустя год все грузы были доставлены в Охотск и переправлены на восточный берег Камчатки.

В начале 1728 г. Беринг поехал со своими спутниками на собаках в Нижне-Камчатский острог, около которого строилось новое судно, бот «Св. Гавриил», предназначенное для плавания по Тихому океану.

В июле 1728 г. бот «Св. Гавриил» вышел в Тихий океан и пошел на север: сперва вдоль берега Камчатской, а потом — Чукотской земли. 8 августа (ст. ст.) с судна увидели, что к ним плывет большая байдара, сделанная из моржовых шкур, в которой сидят эскимосы. Беринг расспросил эскимосов через переводчика об их земле.

Идя проливом между Азией и Америкой, Беринг открыл остров, который назвал именем святого Лаврентия, но противоположного берега пролива, п-ва Аляски, он не видел: расстояние между Азией и Америкой в самом узком месте пролива составляет около 90 *км*.

16 августа (ст. ст.) моряки дошли до 67°18′ с. ш. Берег Азии отклонялся все больше к западу, как и говорили эскимосы, утверждавшие, что их земля «обращается к устью Колымы». Беринг решил, что существование пролива можно считать доказанным, и повернул обратно. Только Чириков настаивал на продолжении плавания, пока судно не дойдет до устья р. Колымы, на запад от которой берег был известен, или до льдов, которые всегда ходят в Ледовитом океане. Это смелое предложение было отвергнуто. На обратном пути заметили остров, который назвали о-вом Св. Диомида [1].

[1] Позже выяснилось, что это были два острова: один из них — о-в Ратманова, а другой — о-в Крузенштерна.

Перезимовав на Камчатке, Беринг в июне 1729 г. снова вышел в море и направился прямо на восток. Он надеялся дойти до Америки, не зная, что этот материк находится на очень большом расстоянии от Камчатки. Судно прошло около 200 *км* по Тихому океану в густом тумане при сильном, порывистом ветре, вернулось назад к Камчатской земле, обогнуло ее и с трудом добралось до Охотска. В начале марта 1730 г. участники Первой Камчатской экспедиции возвратились в Петербург.



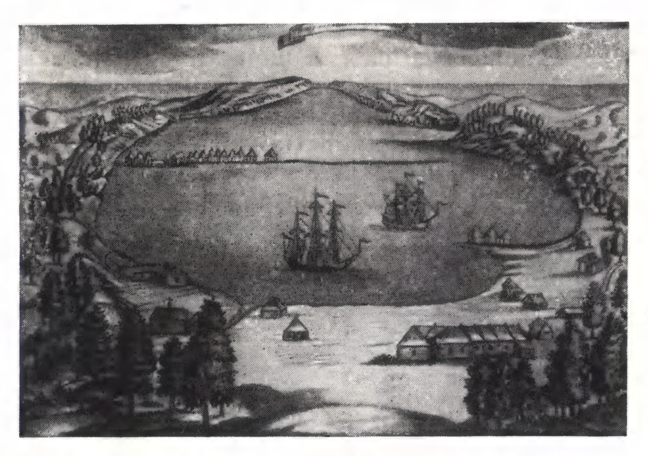
Беринг беседует с чукчами. Убедившись, что русские путешественники ничего плохого им не сделают, чукчи стали не только подходить к кораблям, но и подниматься на палубу.

(Гравюра В. Н. Ростовцева.)

ВТОРАЯ КАМЧАТСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Первая Камчатская экспедиция подтвердила мнение, что Азия и Америка разделены проливом. Но это не было окончательно доказано, потому что Беринг повернул обратно, не дойдя до р. Колымы и не увидев берегов Аляски.

В 1732 г. было решено послать на Тихий океан вторую, более значительную экспедицию



Петропавловская гавань на Камчатке. Это одна из лучших в мире гаваней, названная по имени зимовавших в ней кораблей экспедиции Беринга и Чирикова «Св. Петр» и «Св. Павел». Теперь здесь находится город и крупнейший порт Петропавловск-Камчатский.

(Старинный рисунок.)

Двум кораблям надлежало пойти к Америке, а двум другим — к Японии.

Одновременно решили построить новые суда в Архангельске, в Тобольске и в Якутске, чтобы, послав их в Ледовитый океан, выяснить, можно ли пройти вдоль его берегов до пролива между Азией и Америкой, а затем выйти в Тихий океан.

До тех пор еще ни в одном государстве не осуществлялся такой обширный план исследований одновременно на двух океанах. Поэтому вся Вторая Камчатская экспедиция, включавшая не только камчатский отряд, но и отряды, изучавшие побережье Северного Ледовитого океана, вошла в историю географической науки под названием Великой Северной экспедиции (см. стр. 336).

Капитана Беринга произвели в капитан-командоры, а лейтенантов Чирикова и Шпанберга — в капитаны. Беринг и Чириков должны были вести корабли к Америке, а Шпанберг — к Японии.

В Камчатской экспедиции принимала участие Академия наук. В Сибирь поехали ученые: натуралист, т. е. исследователь природы, акад. Гмелин, историк акад. Миллер, астроном проф. Делиль де-ла-Кройер и позднее еще натуралист Стеллер. Вместе с учеными послали и несколько студентов, в том числе солдатского сына Степана Крашенинникова, который стал потом замечательным исследователем Камчатки.

В феврале 1733 г. первые обозы экспедиции вышли из Петербурга. На этот раз предстояло доставить на необжитое побережье Охотского моря большое количество грузов. Для того чтобы тащить бечевой против течения тяжело нагруженные лодки по Илиму, Алдану, Мае, Юдоме и другим рекам, нужно было множество людей. Сибирские власти отправляли на эту работу ссыльных и крестьян, которые нередко были вынуждены покидать свои дома на несколько лет.

Летом 1738 г. два новых судна, построенные в Охотске, смогли выйти в море. Они направлялись к берегам Японии. Летом 1740 г. на воду спустили суда «Св. Петр» и «Св. Павел», которые должны были идти к Америке.

В начале осени Беринг и Чириков вышли в море и, пройдя между первым Курильским о-вом и Камчаткой, вошли в Авачинскую губу на восточном берегу Камчатки. В этом заливе заранее была выбрана прекрасная естественная гавань, в которой корабли стали на зимовку. Капитан Беринг назвал гавань в честь своих кораблей Петропавловской.

Петропавловск-Камчатский теперь один из лучших портов в Тихом океане.

ПЛАВАНИЕ В. БЕРИНГА К АМЕРИКЕ

В начале июня 1741 г. «Св. Петр» под командой Беринга и «Св. Павел» под командой Чирикова снова вышли в плавание. Высоко ценя способности и умение Чирикова, капитан-командор предложил ему идти впереди, а сам последовал за его судном.

По инструкции, которую Беринг и Чириков получили в Петербурге, они были обязаны идти не прямо на восток к Америке, а сперва направиться на юго-восток. Им поручили выяснить, существует ли в действительности «Земля да Гамы», обозначенная на многих картах к юго-востоку от Курильских о-вов и доходящая почти до Америки. Беринг и Чириков прошли до 45° с. ш. и выяснили, что рассказы о земле, будто бы открытой в Тихом океане еще в XVII в., являются вымыслом.

Корабли взяли курс на северо-восток, к берегам Америки.

Вскоре в тумане они потеряли друг друга из виду и пошли порознь.

Судно Беринга долго шло по безбрежному морю. Беринг понимал, что каждый лишний день плавания крайне опасен; на Камчатке ведь осенью ветры дуют чаще всего с запада, и поэтому чем позже судно сможет пойти назад,

тем труднее будет бороться с противными ветрами.

Наконец, 17 июля (ст. ст.) 1741 г. вдали показалась высокая гора со снежной вершиной, а за ней длинный горный хребет. Только через три дня судно подошло к берегу и стало на якорь вблизи материка, у небольшого поросшего пихтами гористого острова.

Этот остров, находящийся на 59° 55′ с. ш., теперь называется Каяк. Большая гора, названная Берингом по имени святого Ильи,— одна из самых высоких гор Северной Америки. Русские моряки были первыми европейцами, пришедшими в эти места.

Беринг послал матросов за свежей водой на о-в Каяк. Натуралист Стеллер, находившийся на корабле Беринга, высадился на берег вместе с матросами. За десять часов непрерывной работы он успел отметить 160 видов растений (часть их он собрал), среди которых были еще неизвестные ботаникам; он открыл новый вид птиц, нашел погреб, где индейцы хранили припасы — стрелы, деревянное огниво, веревки, свитые из водорослей. Эти находки давали некоторое представление о быте островитян.

Беринг не стал задерживаться у берегов Америки и пошел обратно к Камчатке. Но противные ветры и густые туманы затрудняли путь. С палубы моряки несколько раз видели большие острова и порой едва успевали отходить от их прибрежных скал, вдруг выступавших в тумане.

Это были Алеутские о-ва, еще неизвестные географам.

В конце августа судно остановилось у одного острова небольшого архипелага. В память умершего от цинги матроса Шумагина, которого там похоронили, Беринг назвал острова архипелага Шумагинскими.

У другого острова произошла первая встреча русских моряков с алеутами, подплывшими к кораблю в длинных узких кожаных лодках — байдарках. Алеуты держались дружелюбно и звали в гости. Когда лодка, посланная Берингом, подошла к их острову и двое матросов вместе с переводчиком-коряком сошли на берег, алеуты угостили их китовым жиром. Но поговорить не удалось: переводчик-коряк совсем не понимал языка алеутов.

В течение сентября и октября судно очень медленно шло на запад, отклоняясь то к северу, то к югу из-за встречных ветров. Моряки, вынужденные питаться однообразной пищей, без витаминов, заболевали цингой и один за другим умирали. Беринг тоже тяжело захворал. Обязанности капитана стал исполнять лейтенант Ваксель.

В конце октября была больна уже почти вся команда.

«Матросов, которые должны были держать вахту у штурвала, приводили туда другие больные их товарищи из числа тех, которые способны еще немного двигаться... Когда же вахтенный оказался уже не в силах сидеть, то другому матросу, находившемуся в таком же состоянии, приходилось сменять его у штурвала. И при всем том стояла поздняя осень, октябрь—ноябрь, с сильными бурями, длинными темными ночами, со снегом, градом и дождем»,— вспоминал впоследствии лейтенант Ваксель.

Утром 4 ноября, когда судно было почти на краю гибели, впереди показалась земля. На следующий день моряки высадились и увидели множество животных, совсем не боявшихся человека. Песцы сбегались к ним стаями, тюлени подпускали к себе совсем близко, морские бобры с любопытством смотрели на приближающихся людей. Потом увидели у берега странное, необыкновенное животное, уже вымершее в других местах, которое достигало в длину 8 *м* и питалось водорослями. Это животное назвали впоследствии «морской коровой Стеллера», по имени описавшего его натуралиста.

Земля, на которой высадилась команда «Св. Петра», оказалась островом, где еще не бывали люди. Продолжать плавание было невозможно, и пришлось остаться здесь на зимовку.

Для жилья вырыли землянки и покрыли их шкурами убитых зверей. В первую очередь на остров перевезли Беринга и других тяжелобольных. Они постепенно выздоравливали, потому что стали употреблять в пищу свежее мясо, которое оказалось хорошим средством против цинги. Но Берингу ничто не могло помочь. Он скончался 8 декабря 1741 г., наполовину засыпанный песком, который обваливался со стен его землянки.

Во время зимовки волны сорвали судно с якоря и выбросили его на берег. Оно было так повреждено, что пришлось его разобрать и летом сделать из этих материалов другое судно, меньшего размера. В августе 1742 г. судно вышло в море под командой Вакселя и через две недели пришло в Петропавловскую гавань.

Остров, где пришлось зимовать команде «Св. Петра», назвали именем Беринга. В память умершего там капитан-командора о-в Беринга и соседний с ним о-в Медный называют Командорскими о-вами.

ПЛАВАНИЕ А. И. ЧИРИКОВА

Капитан Чириков, потеряв из виду судно Беринга, ждал встречи с ним три дня, а потом пошел к Америке. В ночь с 15 на 16 июля (ст. ст.) моряки увидели гористый берег и повели судно вдоль него, выбирая место, где было бы удобно стать на якорь. На другой день в виду появился большой поросший лесом остров, в берега которого, казалось, вдавался залив.

Чириков послал на разведку в большой лодке молодого корабельного мастера Дементьева и с ним десять человек. Дементьев должен был, высадившись, пустить ракету и разложить большой костер. Но сигналы не были даны.

Замечание Ломоносова о Чирикове: «В американской экспедиции через Камчатку не упоминается Чириков, который был главным и прошел далее; что надобно для чести нашей. И для того послать к сочинителю карту оных мореплаваний».

На седьмой день на поиски Дементьева послали в маленькой шлюпке боцмана Савельева, плотника, конопатчика и одного матроса. Они тоже не возвратились.

Чириков решил, что посланные им люди захвачены и, вероятно, убиты индейцами.

Подпись Алексея Ильича Чирикова на составленной им карте.

Подойти близко к земле судно не могло. На корабле же не осталось ни одной лодки, нельзя было даже достать свежей пресной воды. Пришлось немедленно возвращаться на Камчатку.

На обратном пути, у Алеутских о-вов, алеуты подплыли близко к судну на байдарках, но получить от них воду не удалось.

Команда очень страдала от жажды. Началась цинга. Чириков тяжело захворал. Но, даже лежа в постели, он давал указания штурману Елагину, которому пришлось вести корабль.

10 октября «Св. Павел» вошел в Петропавловскую гавань.

Больного капитана на руках перенесли в теплый дом, где он долго пролежал в постели, прежде чем стал выздоравливать.

В мае 1742 г. Чириков, еще не совсем оправившийся от болезни, снова вышел в море для продолжения своих исследований. Он дошел до самого западного из Алеутских о-вов — Атту, а потом подошел к о-ву Беринга. Но болезнь вспыхнула с новой силой. И Чириков был вынужден вернуться на Камчатку. Он не увидел команды Беринга, строившей тем временем новое судно на острове. В конце лета 1742 г. Чириков привел свое судно в Охотск и выехал в Якутск.

Капитан Чириков смог вернуться в Петербург лишь весной 1746 г. Здоровье его было подорвано, и спустя два года он умер.

ПЛАВАНИЯ К БЕРЕГАМ ЯПОНИИ

Летом 1738 г. новые суда — дубель-шлюпка «Надежда» и бригантин «Михаил» — вместе с старым ботом «Св. Гавриил» вышли в плавание к Японии под общей командой Шпанберга. Им пришлось идти в тумане мимо Курильских о-вов и бороться со штормами. Шпанберг смог на этот раз дойти только до одного из Курильских о-вов — Урупа — и пошел обратно, чтобы перезимовать на Камчатке.

В мае 1739 г. корабли снова пошли к Японии. На этот раз дули попутные ветры. 16 июня (ст. ст.) впереди показался берег японского острова Хондо. С палубы были видны высокие деревья, селения и городки, а у берегов — лодки с синими, белыми и полосатыми парусами.

Шпанберг дошел до 38°15′ с. ш. и остановился в заливе, около которого раскинулся японский городок. К судну стали подплывать японцы. Они были очень вежливы, привозили рис, овощи, рыбу и шелковые ткани, охотно

Карта маршрутов экспедиции Беринга — Чирикова.

брали в обмен бисер и сукно, имевшиеся на русском судне.

На другой день явились четыре японских чиновника. Они низко поклонились русским морякам, осмотрели судно, приняли угощение, но завязать переговоры не удалось, потому что переводчики, которых взял с собой Шпанберг, знали только язык курильских жителей, непонятный японцам.

Между тем капитан заметил, что вокруг судна собираются большие японские лодки, на которых он насчитал в общем около 900 мужчин.

Шпанберг решил, что японцы скрывают за своей учтивостью намерение напасть на русских, и он поспешил уйти. На обратном пути Шпанберг осмотрел несколько южных Курильских островов и дал им названия.

Другое судно, шедшее под командой лейтенанта Вальтона, потерявшее суда Шпанберга на пути к Японии, тоже дошло до ее берегов. Моряки побывали в одном японском доме и, хотя их приняли гостеприимно, недолго пробыли у берега, опасаясь, как бы японцы не напали на них внезапно.

В 1742 г. Шпанберг еще раз дошел до Японии, но ему снова не удалось начать торговые переговоры.

Тем не менее эти плавания дали немало новых сведений. Было выяснено расстояние от Охотска и Камчатки до Японии и доказано, что русские корабли могут доходить до ее берегов. Шпанберг нанес на карту Курильские о-ва. Правда, эта карта Мартина Шпанберга оказалась во многом неправильной, но на ней все же были показаны главные южные Курильские острова.



* * *

Первая и Вторая Камчатские экспедиции совершались в тяжелых условиях и

потребовали больших жертв. Однако, несмотря на все трудности, во время первой экспедиции подтвердилось существование пролива между Азией и Америкой и были нанесены на карту неизвестные раньше очертания большей части берегов Чукотского п-ва. Во время второй экспедиции Беринг и Чириков дошли прежде других европейцев до северо-западного побережья Америки. Они открыли несколько Алеутских о-вов и Командорские о-ва, богатые котиками, морскими бобрами, тюленями и другими зверями. Удалось лучше узнать далекие берега Тихого океана и, в частности, хорошо изучить Камчатку.

Беринг и Чириков проложили путь русским мореходам, которые, начав ходить в Тихий океан на промысел морского зверя, постепенно открыли всю гряду Алеутских островов и основали русские поселения на полуострове Аляске.

ВЕЛИКАЯ СЕВЕРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Путь вдоль берегов Ледовитого океана от Белого моря до Обской губы был хорошо известен поморам, которые издавна плавали здесь на своих маленьких судах — лодьях и кочах. И сибирские казаки, выходя из устья Лены и других рек, в разное время прошли почти весь путь вдоль сибирского побережья Студеного моря, как они называли Ледовитый океан.

Но эти отважные мореходы не умели составлять точные географические карты, а чертежи, которые иногда делали по их рассказам, были неточны.

Поэтому, когда в первой четверти XVIII в. стали составлять географические карты России, возникла необходимость установить очертания берегов Ледовитого океана и, кроме того, выяснить, можно ли на кораблях пройти от Белого моря до пролива между Азией и Америкой, а затем выйти в Тихий океан.

Еще в 1525 г. русский посол Дмитрий Герасимов, находясь в Италии, высказывал мнение, что можно добраться в Китай на судне, выйдя из Белого моря и направившись по Ледовитому океану на восток, вдоль северных берегов Азии.

В 1553 г. английские купцы послали на поиски Северного морского пути три корабля под командой Уиллоуби с товарами для Китая. В 1594—1597 гг. в такое же плавание трижды отправлялся голландец Виллем Баренц. Но ни Уиллоуби, ни Баренц не смогли дойти даже до п-ва Ямал, у берегов которого в то время уже плавали русские поморы.

В 1713 г. Федор Салтыков подал Петру I доклад, предложив послать суда в плавание по Ледовитому океану, чтобы разведать морской путь вокруг северных берегов Азии до Китая. А в следующем году он написал более подробный проект «О изыскании морского пути» до устья Амура и Китайской земли. Но тогда все силы России были сосредоточены на войне со Швецией и Петр не попытался осуществить этот проект.

В 1730 г. Беринг, возвратившись с Камчатки, предложил снарядить новую экспедицию: одни суда послать по Тихому океану к Америке и Японии, а другие — по Ледовитому океану на восток от устьев Оби и Енисея.

Это предложение одобрили и программу работ экспедиции даже значительно расширили.

Сенат и Адмиралтейств-коллегия решили, что из Архангельска пойдут к устью Оби два судна. Из Оби в Ледовитый океан и к устью Енисея пойдет одно судно, построенное в Тобольске. И два судна, построенные в Якутске, должны были спуститься по Лене к Ледовитому океану, а затем направиться одно на запад, к устью Енисея, а другое — на восток, чтобы обогнуть северо-восточный угол Азии. Во время этих плаваний следовало описывать берега, измерять глубину моря в разных местах, отмечать мели и подводные камни.

Экспедицию разделили на четыре отряда. Выходя в плавания из устьев больших сибирских рек, они должны были одновременно обследовать каждый свою часть побережья Ледовитого океана.

Экспедиция началась в 1733 г. и длилась десять лет. Плавания русских моряков по Ледовитому океану, проходившие в необычайно трудных условиях и давшие весьма значительные результаты, по праву называют теперь Великой Северной экспедицией.

ПЛАВАНИЯ ОТ АРХАНГЕЛЬСКА ДО УСТЬЯ ОБИ

Весной 1734 г. в Архангельске спустили на воду два коча, построенных для экспедиции по совету мореходов-поморов. Это были маленькие плоскодонные суда, неглубоко сидевшие в воде. На кочах удобно было плавать около берегов, их можно было иногда даже вытаскивать на лед. Но на них трудно было лавировать, когда дули встречные ветры.

В июле кочи под командой лейтенантов Степана Воиновича Муравьева и Михаила Степановича Павлова вышли из устья Северной Двины и направились на восток. Они должны были обойти п-ов Ямал и войти в Обскую губу. К осени кочи дошли до берега Ямала, но обогнуть этот полуостров не смогли, потому что дули сильные ветры.

Муравьев и Павлов пошли назад к устью Печоры и перезимовали в городке Пустозёрске. На следующий год они снова попытались обогнуть Ямал, но опять вынуждены были вернуться в Пустозёрск. «Лавировать и на дрейфе лежать никакими мерами невозможно»,— писал Муравьев, жалуясь на неповоротливость кочей и объясняя этим свою неудачу.

Адмиралтейств-коллегия постановила заменить кочи двумя ботами, спешно построив их в Архангельске. Вместо Муравьева и Павлова назначили новых командиров: лейтенантов Степана Гавриловича Малыгина и Алексея Скуратова.

Летом 1737 г. они обогнули Ямал, пройдя между ним и о-вом Белым, а затем дошли до устья Оби.

«Многие подробности о глубинах, грунтах и течениях моря можно получить только из их журналов»,— писал девяносто лет спустя о Малыгине и других участниках этих плаваний известный мореплаватель Ф. П. Литке.

Пролив между Ямалом и о-вом Белым назван именем лейтенанта Малыгина.

ОТ ОБИ ДО ЕНИСЕЯ

В мае 1734 г. из Тобольска вышла дубель-шлюпка «Тобол» под командой молодого лейтенанта Дмитрия Леонтьевича Овцына. Это было маленькое судно, которое могло идти и на веслах и под парусами. «Тобол» спустили по Иртышу к р. Оби, затем он дошел до ее устья и вышел в Обскую губу.

Этот большой залив, по которому надо было плыть несколько сот километров, чтобы выйти



Василий Прончищев пробивается на дубель-шлюпке «Якутск» сквозь льды вдоль берегов Сибири.

(Гравюра А. П. Журова.)

в Ледовитый океан. Последний в то время еще не был исследован. Приходилось постоянно посылать вперед лодку для измерения глубин. Встречные ветры сильно затрудняли плавание.

В августе пошел снег, а в океан все еще не удалось выйти. Зимовать на берегу Обской губы Овцын не мог, так как не хватало провианта. Он пошел назад и перезимовал в городке Обдорске.

В мае 1735 г. Овцын снова вышел в плавание. В то лето в Обской губе долго держался лед. В июле «Тобол» дошел до 68°40′ с. ш. и остановился у кромки льда.

Здоровье команды было подорвано еще во время зимовки. Теперь многие захворали цингой, и вскоре четыре человека умерли. Овцын тоже тяжело болел. На совете постановили вернуться на зиму в Тобольск.

Зимой Овцын съездил в Петербург, чтобы рапортовать Адмиралтейств-коллегии. Коллегия постановила во что бы то ни стало продолжать плавание. Решили также построить в Тобольске второе судно — бот «Обь-Почтальон» и послать его вместе с дубель-шлюпкой «Тобол».

Летом 1736 г. Овцын снова вышел в плавание. На этот раз он дошел по Обской губе до 72°40′ с. ш., почти до выхода в океан. Но льды и на этот раз помешали двигаться дальше. Овцын возвратился, оставил судно в Обдорске, а сам поехал в городок Березов, на Оби, за провиантом.

В Березове в то время жил князь Иван Долгорукий, приближенный Петра II, сосланный с семьей в Сибирь после смерти царя. Овцын познакомился с Долгоруким, бывал в его доме.

В июне 1737 г. дубель-шлюпка «Тобол» отошла от Обдорска вместе с новым ботом «Обь-Почтальон». На этот раз в Обской губе почти не было льдов.

Овцыну удалось, наконец, выйти в Ледовитый океан. Суда медленно подвигались вперед, задерживаемые встречными ветрами, останавливаясь по ночам, чтобы не попасть на подводные камни или мели. Наконец, в конце августа они дошли до устья Енисея.

Овцын выполнил порученное ему дело, несмотря на лишения и опасности, с которыми он сталкивался на протяжении четырех лет. Он решил, однако, что бот «Обь-Почтальон», более крепкий, чем «Тобол», должен снова выйти в море и идти на восток навстречу судну, которому поручено пройти от Лены до Енисея.

Оставив штурмана Федора Алексеевича Минина командиром бота «Обь-Почтальон», Овцын выехал в Петербург, чтобы рапортовать Адмиралтейств-коллегии о совершенном плавании. Но по дороге, в Тобольске, его неожиданно арестовали, обвинив в дружеском обхождении со ссыльным Долгоруким, разжаловали в матросы и отправили в команду Беринга. Овцын совершил с Берингом плавание к Америке в качестве «матроса первой статьи». Он перенес тяжелую зимовку на безлюдном острове и по возвращении узнал, что восстановлен в чине лейтенанта.

Адмиралтейств-коллегия одобрила распоряжение Овцына о дальнейшем плавании бота «Обь-Почтальон». На этом судне штурман Минин и подштурман Стерлегов плавали в 1738, 1739 и 1740 гг., пытаясь обойти с запада п-ов Таймыр. Но Минину удалось дойти только до 75°15′ с. ш. Он описал значительную часть западного берега п-ва Таймыра и мелкие острова севернее устья р. Пясины. Теперь они называются шхерами Минина.

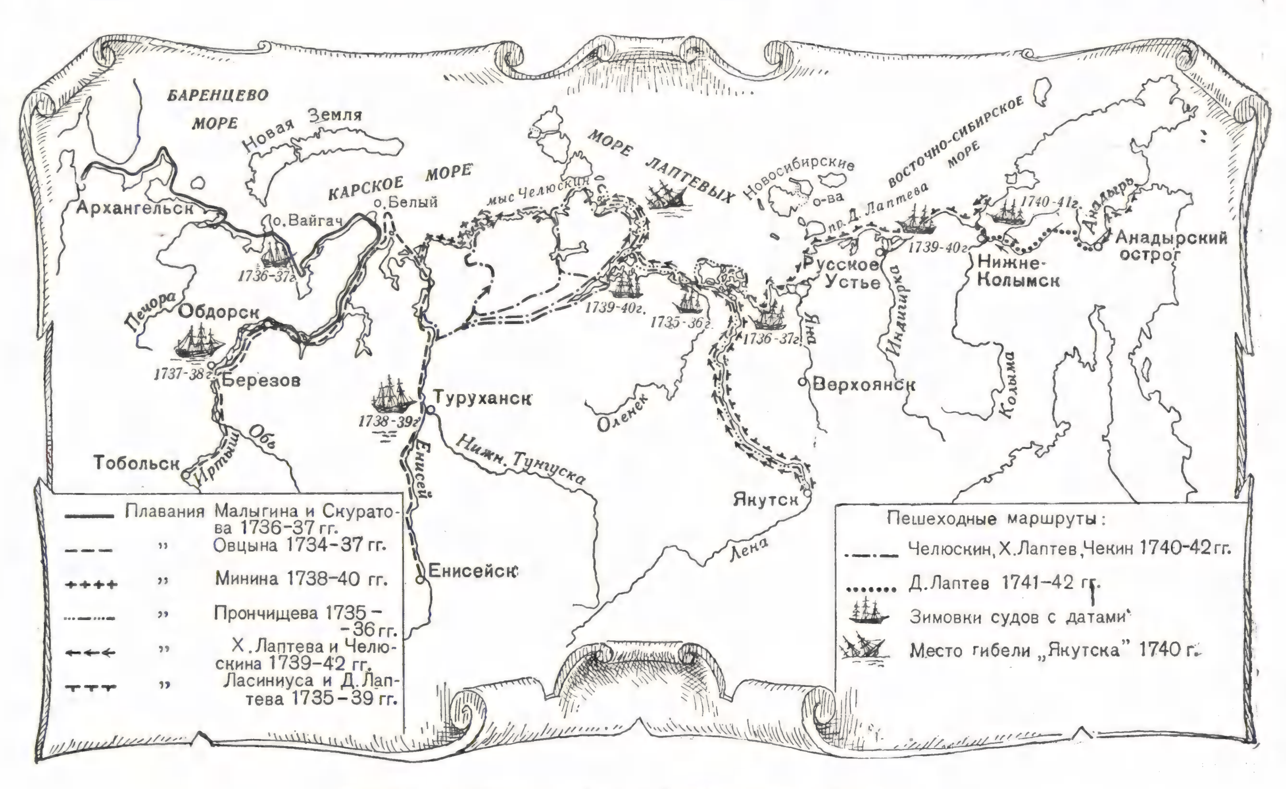
ОТ УСТЬЯ ЛЕНЫ К ЕНИСЕЮ

В начале августа 1735 г. из устья Лены в океан вышли два небольших судна, построенных в Якутске: дубель-шлюпка «Якутск» под командой лейтенанта Василия Прончищева и бот «Иркутск», которым командовал лейтенант Петр Ласиниус. «Якутск» направился на запад, чтобы обогнуть п-ов Таймыр и дойти до Енисея, а «Иркутск» пошел на восток. Прончищев понимал, что ему не удастся сразу пройти до Енисея вдоль еще никем не описанного берега Ледовитого океана и что придется перезимовать в устье какой-либо реки. Он был вынужден остановиться даже раньше, чем рассчитывал, и зазимовал в устье Оленёка, недалеко от Лены.

Зимой Прончищев, его жена Мария, решившаяся выйти вместе с ним в плавание, и многие матросы хворали цингой. К весне они более или менее поправились, и летом 1736 г. снова вышли в море.

В начале августа «Якутск» подошел к суровому берегу п-ва Таймыра с горами, покрытыми снегом, и пошел вдоль него на север. Вскоре показался густой лед. На льдинах бродили белые медведи. Прончищев продолжал вести судно вперед, хотя снова тяжело страдал от цинги.

Девятнадцатого августа в судовом журнале сделали запись:



Карта маршрутов Великой Северной экспедиции.

«Увидели впереди по обе стороны великие льды».

Но судно шло вперед еще двенадцать часов, пока немного севернее 77° 25′ с. ш. льды не окружили его со всех сторон. Только тогда повернули назад. На обратном пути Прончищев умер.

Спустя несколько дней умерла и Мария Прончищева, которую похоронили в одной могиле с мужем.

В начале сентября штурман Семен Иванович Челюскин с трудом ввел судно в устье Оленёка, где уже шел лед.

Прончищев не смог обогнуть п-ов Таймыр, однако он прошел далеко вдоль его восточного берега и открыл еще неизвестные заливы и острова.

После смерти Прончищева командиром «Якутска» был назначен лейтенант Харитон Прокофьевич Лаптев.

Адмиралтейств-коллегия предписала, чтобы в том случае, если льды помешают идти вперед, он не возвращался на зимовку «в прежние дальние места», а зимовал «где ближе».

Лейтенант Лаптев и сам был готов переносить любые трудности, холод и голод, но не отступать перед препятствиями.

В начале июня 1739 г. Харитон Лаптев вышел в плавание на дубель-шлюпке «Якутск». Упорно ведя судно среди льдин вдоль берега п-ва Таймыра, он дошел до высокого мыса, который назвал именем святого Фаддея.

Сплошной лед преградил дальнейший путь к северу. Лаптев повернул назад, к устью ближайшей большой реки Хатанги, и остался зимовать в Хатангской губе. В трудные зимние месяцы Лаптев и его команда питались сырой мороженой рыбой, чтобы избежать цинги.

Летом 1740 г. «Якутск», пробираясь между льдинами, с трудом вышел в море и опять направился к Таймыру. Но уже в середине августа на широте 75°26′ льды зажали судно и тяжело повредили его. Пришлось выгрузить на лед провиант и некоторые вещи. Команда с величайшим трудом добралась до берега, перетащив туда часть провианта, и побрела к Хатанге.

«И в том пути от великих стуж и метелиц и от пустоты претерпевали великую труд-

ность»,— вспоминал впоследствии Харитон Лаптев.

В пути несколько человек погибло от цинги и лишений. Остальные добрались до изб, где зимовали в прошлом году.

Хотя судно погибло, лейтенант Харитон Лаптев, штурман Челюскин и геодезист Чекин решили описывать берег Ледовитого океана, продвигаясь вперед на собаках. Весной 1741 г. Лаптев, Челюскин и Чекин, каждый в сопровождении двух-трех человек, отправились на нартах в разные места побережья Таймыра и приступили к работе. Они описали большую часть берега, но не смогли достигнуть самой северной части полуострова. Все три отряда направились на зимовку в г. Туруханск, на Енисее. Но уже в декабре Челюскин поехал на собаках к устью Хатанги, несмотря на все трудности длительного зимнего пути.

Весной 1742 г. Челюскин снова начал опись побережья. В мае он добрался до невысокого каменистого мыса на северном крае п-ва Таймыра. Этот мыс, как потом было установлено,— самое северное место на берегу Азии.

Тем временем лейтенант Харитон Лаптев проехал из Туруханска до устья р. Таймыры и послал оттуда навстречу Челюскину на нартах солдата с провиантом. Через несколько дней Челюскин приехал к устью Таймыры.

«И тут стал для отдыха собак, понеже собаки стали худы и ехать безнадежны»,— писал Челюскин в своем путевом журнале.

В конце лета 1742 г. Харитон Лаптев, Челюскин и их спутники доплыли по Енисею до г. Енисейска и направились в Петербург. Несмотря на гибель судна, сильные морозы, недоедание и многие опасности, обследование берега Ледовитого океана между устьями Лены и Енисея было доведено до конца.

Каменистый мыс, выдвинувшийся в море на северном берегу п-ва Таймыра, называется теперь мысом Челюскина. Западное побережье п-ва Таймыра, между устьями рек Пясины и Таймыры, названо Берегом Харитона Лаптева.

НА ВОСТОК ОТ ЛЕНЫ

В начале августа 1735 г. у берегов океана, вблизи устья Лены скопился густой лед. Бот «Иркутск», выйдя в море под командой лейтенанта Петра Ласиниуса, направился в сторону р. Колымы и несколько дней медленно шел на восток среди льдин. Затем судно пришлось ввести в залив Буорхая, около устья маленькой речки Хараулах. Ласиниус решил остаться здесь на зимовку.

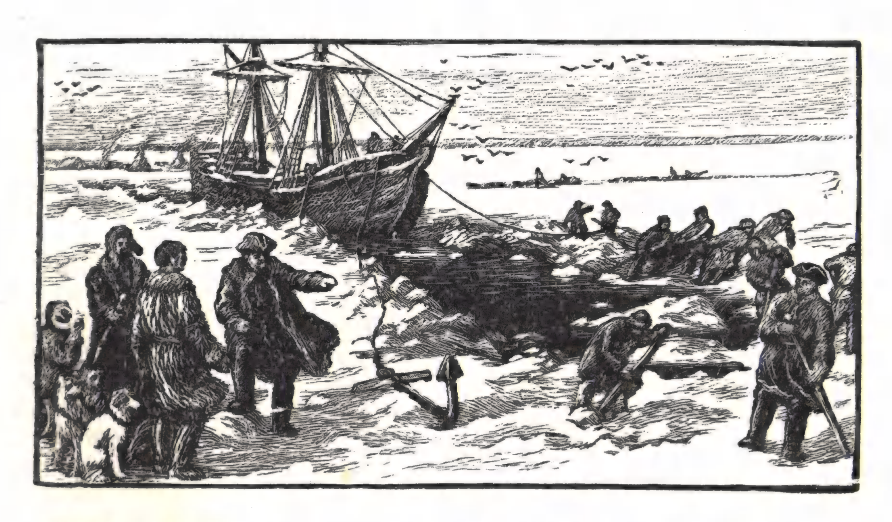
Люди построили из деревьев, выброшенных волнами на берег, большой дом, но сложить хорошо печку не смогли, так как не было глины. Сберегая провиант, Ласиниус установил уменьшенные порции пищи. Люди мерзли, недоедали, слабели и заболевали цингой.

Ласиниус тоже заболел и умер в середине декабря. Вслед за ним стали умирать и другие члены экспедиции. К началу мая 1736 г. не стало тридцати пяти человек.

Подштурман Василий Ртищев и несколько оставшихся в живых матросов дали знать в Якутск капитан-командору Берингу о гибели большей части команды.

Беринг назначил лейтенанта Дмитрия Яковлевича Лаптева командиром бота «Иркутск» и распорядился сформировать новую команду для судна.

Дмитрий Лаптев попытался летом 1736 г. возобновить плавание на восток от Лены, но льды вскоре преградили ему путь. Он решил вернуться на зимовку в



Нередко деревянные, плохо приспособленные для плавания в арктических морях, суда отважных полярных исследователей сковывались сплошными льдами. Тогда вся команда прорубала во льду проход, по которому судно медленно двигалось вперед.

(Гравюра А. П. Журова.)

Якутск, но наступили холода и пришлось зазимовать на берегу Лены. Потом бот пришел в Якутск. Лаптев выехал в Петербург, чтобы сделать доклад Адмиралтейств-коллегии и получить новые инструкции.

Адмиралтейств-коллегия постановила продолжать плавание, приказав зимовать там, «где невозможность к походу будет за льдом». В самом крайнем случае Дмитрий Лаптев должен был идти пешком к Колыме, описывая берег океана, чтобы нанести его на карту.

Встреча Челюскина с Харитоном Лаптевым на Таймыре у зимовья.
(Гравюра А. П. Журова.)

В начале июля 1739 г. бот «Иркутск» снова вышел в океан и, с трудом продвигаясь среди льдин, поравнялся с устьем р. Индигирки. Но ввести судно в ее устье не удалось. «Берег самый отмелый и погибельный. Нигде судна и малого и близко не подпускает»,— отметил Лаптев.

Море покрылось льдом вокруг судна, и пришлось оставить его до весны вдали от берега.

Команда перевезла провиант на землю и перезимовала около устья Индигирки.

В начале лета 1740 г. матросы Лаптева вместе с людьми, которых прислал на помощь приказчик Нижне-Колымского острога, стали вырубать во льду канал, чтобы вывести судно. А когда после тяжелого трехнедельного труда это удалось сделать, «Иркутск» попал на мель. И опять пришлось упорно и долго работать, стоя в ледяной воде, пока судно разгрузили и сдвинули с мели.

В августе Дмитрий Лаптев дошел морем до устья Колымы и остался зимовать в Нижне-Колымске.

Побережье между Леной и Колымой удалось наконец описать, и его можно было нанести на карту.

В июне следующего года Лаптев снова вышел в море, чтобы попытаться дойти до пролива между Азией и Америкой. Но вскоре у мыса Большой Баранов он наткнулся на сплошной, плотный лед.

Даже лодки, которые Лаптев взял с собой в Нижне-Колымске, не могли пройти вперед и с трудом выбрались из льда. Пришлось вернуться в Нижне-Колымск.

Осенью, когда выпал снег, Лаптев с большей частью команды поехал на собаках сперва вверх по Колыме, а потом на юго-восток от нее, к р. Анадырь. Летом 1742 г. он пошел на лодках вниз по р. Анадырь, описывая ее берега, и вышел к Тихому океану.

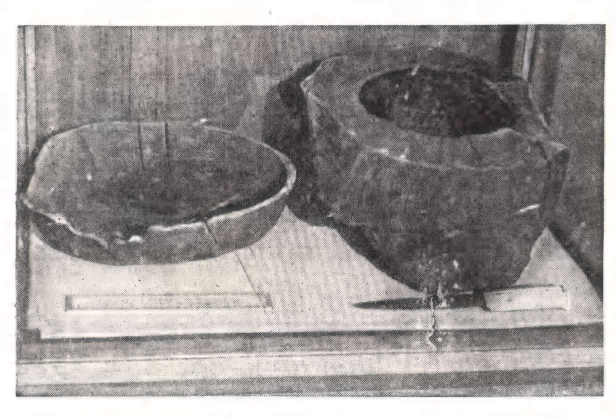
В 1743 г. Лаптев поехал в Петербург с рапортом Адмиралтейств-коллегии. В столице он узнал, что уже решено считать работы экспедиции оконченными.

Дмитрий Лаптев нанес на карту значительную часть побережья Ледовитого океана к востоку от Лены. В память о трудах Дмитрия Лаптева и его двоюродного брата Харитона Лаптева море, протянувшееся от п-ва Таймыра до Новосибирских о-вов, названо морем Лаптевых.

* * *

Участники Великой Северной экспедиции в продолжение нескольких лет выходили в море на маленьких парусных судах, настойчиво отыскивая проход среди льдов. Они не раз зимовали на безлюдных берегах Ледовитого океана, переносили мороз и голод, страдали от цинги.

Лейтенанты Малыгин, Овцын, Прончищев, Харитон и Дмитрий Лаптевы, штурман Челюскин и многие матросы, имена которых нам не известны, проявляли удивительную выносливость и твердость, не отступая перед опасностями и тяжелыми лишениями.



Сохранившиеся вещи отряда Прончищева.

Благодаря их доблести и мужеству удалось установить очертания почти всего побережья Ледовитого океана от Белого моря до Большого Баранова мыса, к востоку от устья Колымы.

Данными о глубинах северных морей в разных местах и другими материалами, доставленными экспедицией, впоследствии долго пользовались мореплаватели, продолжавшие изучать Северный Ледовитый океан. Но только после Великой Октябрьской революции, в наши дни, советские моряки окончательно освоили Северный морской путь, по которому теперь каждое лето регулярно совершают рейсы ледоколы и грузовые пароходы.

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ КАК ГЕОГРАФ

Михаил Васильевич Ломоносов — великий русский ученый и поэт. Имя Ломоносова знакомо каждому культурному человеку.

Научная деятельность Ломоносова была необычайно разносторонней и многообразной.

Особенно велики заслуги Михаила Васильевича в области химии и физики. Он открыл всеобщий закон сохранения вещества. Этот закон природы лежит в основе современного естествознания.

Ломоносов создал русскую грамматику, основанную на живой русской речи.

Знаменитый критик В. Г. Белинский писал: «С Ломоносова начинается наша литература».



Родина М. В. Ломоносова.

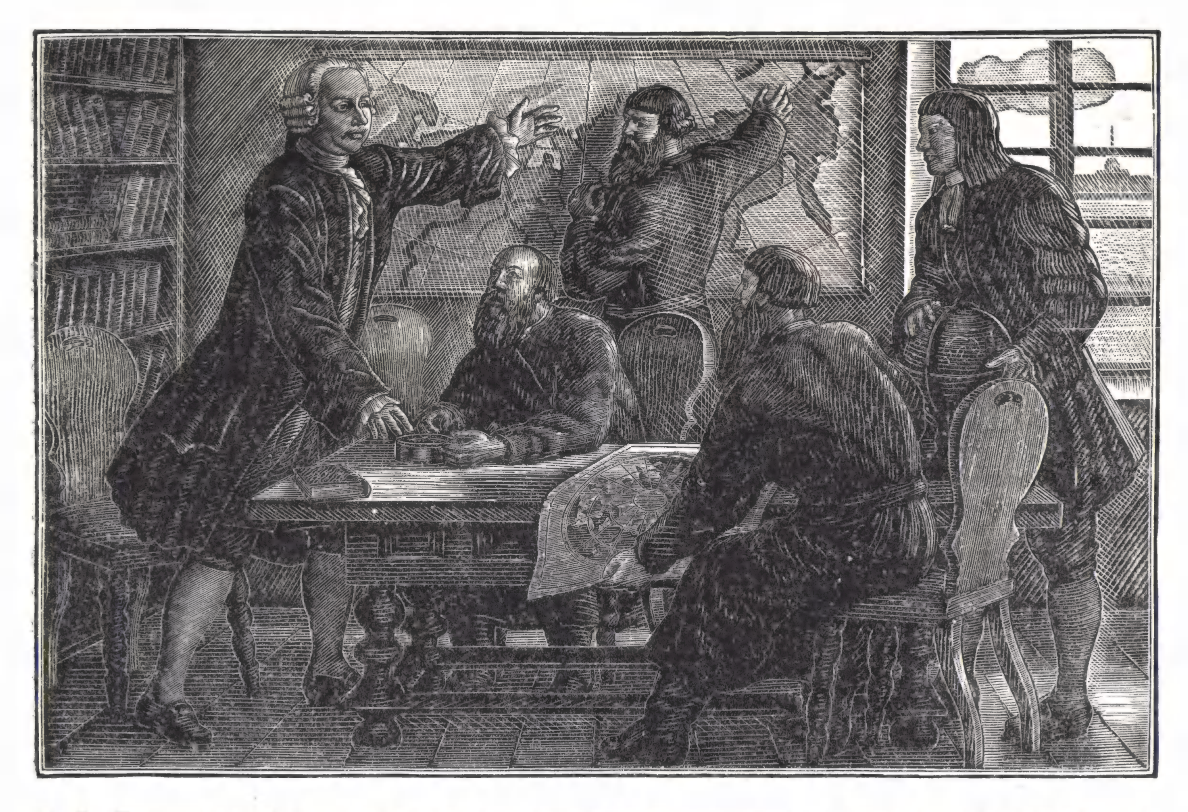
Какой бы областью человеческого знания ни занимался Ломоносов, он обогащал ее замечательными открытиями и показывал пути ее развития на многие годы вперед. Всю свою жизнь Ломоносов боролся за развитие русской науки.

Михаил Васильевич родился в 1711 г. в семье рыбака-помора на одном из островов в устье р. Северной Двины, в деревне Мишанинская, вблизи Холмогор. С десятилетнего возраста он вместе с отцом занимался морским промыслом.

Мальчик выучился читать и писать у своего соседа по деревне, а затем обучался у дьячка приходской церкви. Все свободное время, несмотря на недовольство родных, он проводил за книгами. Необыкновенно любознательный, он стремился прочесть все книги, которые были в его деревне.

Как-то мальчик узнал, что у одного из его односельчан есть учебник арифметики Магницкого и славянская грамматика Смотрицкого. Немало усилий стоило получить учебники и изучить их. Учиться по этим книгам было трудно. В них было много непонятного, и требовалось огромное напряжение, чтобы во всем разобраться.

Стремление Ломоносова к науке было так велико, что он решил добиваться образования в Москве.



М. В. Ломоносов любил встречаться со своими земляками-поморами и толковать с ними о возможности плавания на восток Северным морским путем.
(Гравюра В. А. Фаворского.)

Ломоносов покинул родные места и зимой, в трескучий мороз, следуя за обозом рыбы, пришел в Москву. Это было в середине января 1731 г. С большими трудностями он поступил в Славяно-греко-латинскую академию при Заиконоспасском монастыре, куда обычно не принимали детей крестьян и других «низших сословий». И девятнадцатилетний юноша сел на одну скамью с подростками.

В течение года Ломоносов прошел первые три класса. В начале 1736 г. Славяно-греко-латинской академии предписали послать в Петербург для дальнейшего обучения лучших учеников, «в науках достойных». И Ломоносов в числе двенадцати самых способных учащихся был зачислен студентом Академии наук.

Вскоре Михаила Васильевича послали за границу для изучения химии, металлургии и горного дела.

Вернувшись на родину, Ломоносов стал работать в Академии наук. В чрезвычайно короткий срок он достиг вершин мировой культуры и начал самостоятельные исследования во многих областях науки, опережая своих ученых современников.

Петербургскую Академию наук в то время заполонили немецкие профессора, которые не были заинтересованы в развитии русской науки.

Самобытное дарование, независимый характер, смелость мысли гениального русского ученого не понравились руководящим кругам Академии. Началась многолетняя борьба Ломоносова за русскую науку, за привлечение к научным занятиям способной русской молодежи, за право писать и печатать научные статьи на русском языке.

Ломоносов был выдающимся географом [1]. В то время еще не были исследованы большие области Земли. Были неизвестны значительная часть Азии, Северная Америка севернее 40°, бóльшая часть Африки, внутренние

[1] В данном очерке не ставилась задача осветить всю многообразную деятельность ученого, поэтому здесь будет рассказано лишь о вкладе Ломоносова в область географических знаний.

области Австралии. Не хватало данных для составления точных карт.

Одним из первых ученых Ломоносов обратил внимание, что очертания западных и восточных берегов Атлантического океана похожи на части одного материка, разорванного по береговым линиям так, как если бы они являлись дополнением друг к другу.

Ломоносов писал: «Рассматривая весь шар земной, не без удивления видим в море и суше взаимосоответствующие положения».

Для обучения моряков производству астрономических наблюдений М. В. Ломоносов предложил к мачте приделывать особую площадку.

Размах исследований Ломоносова в области географии очень широк. Он изучал распределение суши и океана на земном шаре, строение земной коры, моря, полярные сияния, земной магнетизм, закономерности приливов и отливов; особенно много внимания он уделял Арктике. Чтобы получить точные карты различных районов земного шара, он много занимался картографией. Эти труды Ломоносова стали ценным вкладом в географическую науку.

Михаил Васильевич положил начало научной разработке вопросов географии в России. В описаниях путешествий русских мореплавателей и первооткрывателей, а также в составленных по ним «чертежах» (картах) накопилось много географического материала о нашей стране, который надо было обобщить.

Изучая природу и естественные богатства нашей Родины, Ломоносов первым из ученых мира поставил вопрос о необходимости ее экономико-географического исследования. Михаил Васильевич ввел в науку самый термин «экономическая география».

С 1758 г. Ломоносов возглавлял географический департамент [1] Петербургской академии наук. Замечательны начинания Ломоносова по подготовке нового атласа. Еще в 1745 г. вышел «Атлас Российской» Академии наук из 20 карт. Однако этот атлас содержал много ошибок и неточностей. Ломоносов задумал составить более подробный атлас всех районов Российской империи, состоящий из 60—70 карт.

По замыслу Ломоносова, в атлас должны были войти не только физические карты России, но и материалы о населении, хозяйстве и историческом развитии государства. Атлас предполагалось снабдить приложением «Политическое и экономическое описание всея Империи». Чтобы получить необходимые для этого материалы, Михаил Васильевич разработал вопросник и при содействии сената разослал его по губерниям и областям.

Ломоносов задумал и организовал специальные экспедиции для астрономического определения важнейших пунктов страны. Он сам выбирал картографические проекции (стр. 42), сам составлял координатные сетки для карт.

Однако не все замыслы Ломоносова осуществились. Издание карт почти готового атласа тормозилось. Экспедиции не были посланы, так как академики немцы, «неприятели наук Российских», как называл их Михаил Васильевич, не считали нужным вообще издавать атлас.

Только после смерти Ломоносова были напечатаны и выпущены в свет ответы на разосланные Ломоносовым вопросы. Эти ответы составили четыре больших тома. Их издали в 1772—1774 гг. под заглавием «Топографические известия, служащие для полного топографического описания Российской империи».

В последующие годы издавались отдельные карты, но полный атлас Российской империи, задуманный и в значительной мере осуществленный Ломоносовым, был издан только спустя 27 лет после его смерти.

Михаила Васильевича интересовал вопрос исследования Северного Ледовитого океана и освоения Великого Северного морского пути. Его «Письмо о Северном ходу в Ост-Индию Сибирским океаном» — замечательная научная работа. В ней собраны наблюдения о состоянии льдов, о морских течениях и ветрах в Ледовитом океане, изложен проект русской полярной экспедиции, осуществить которую впоследствии пыталась экспедиция под руководством адмирала В. Я. Чичагова.

Изложив историю экспедиций в северных широтах, их достижения и сопоставив труды путешественников со своими наблюдениями, Ломоносов сделал много важных и верных выводов относительно режима Арктики.

[1] Департамент — в данном случае один из отделов Академии наук.

«Льды приходят от востока из Сибирского океана, восточными ветрами и водами прогнанные», — писал он, правильно указав направление дрейфа льдов и причины этого явления — морское течение и ветры.

Крупный советский океанограф Ю. М. Шокальский указывал, что в трудах Ломоносова много ценнейших сведений о смене приливов и отливов, о солености воды в морях и зависимости солености от близости берегов и льдов.

Ломоносов сам написал инструкцию для экспедиции Чичагова. Под его наблюдением изготовлялись приборы для исследований: подзорные трубы, барометры, термометры и т. п. Ломоносов придумал даже помещение особого устройства, удобное для наблюдений с корабля в бурю.

Почти 150 лет пролежал в архиве Академии наук другой труд Ломоносова — «Рассуждения о большой точности морского пути». Это был доклад, прочитанный великим ученым в собрании Академии 8 мая 1759 г. В нем Ломоносов высказал идеи, к которым зарубежные изобретатели различных приборов для мореплавания пришли значительно позже.

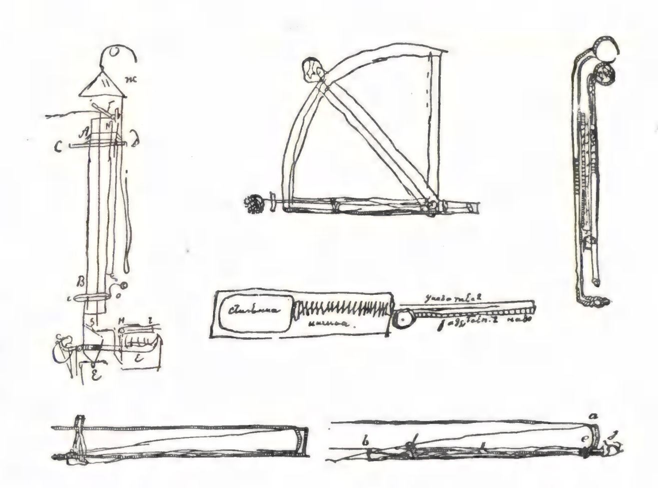
Михаил Васильевич предложил сделать самопишущий компас и дал эскиз этого прибора. «Чтобы все погрешности, которые от оплошности правящего бывают, знать корабельщику, должен он иметь особливый компас — самопишущий», — писал Ломоносов.

Теперь этот прибор, изобретенный Ломоносовым, называют курсографом. Он помогает штурману следить за ходом корабля и отмечать погрешности — отклонения от намеченного курса. Кривая, записанная курсографом, помогает определить отклонение корабля от курса.

При жизни Ломоносова для измерения скорости судна пользовались мерной веревкой — лаглинем, т. е. пеньковым тросом с дощечками на конце и узлами на разных расстояниях.

Михаил Васильевич изобрел механический лаг, связанный с корпусом корабля. Штурман с удобством мог отсчитывать при помощи этого прибора пройденное кораблем расстояние, не оставляя управления кораблем и не посылая матросов забрасывать лаглинь.

Ломоносов доказывал необходимость учреждения в России «мореплавательской Академии», ибо в существовавших в то время «навигацких» школах, как он писал, «тому только обучают, что уже известно. А о таковых учреждениях, кои бы из людей состояли, в математике, а особенно в астрономии, гидрографии и механике искусных, и о том единственно старались, чтобы новыми изобретениями... безопасность мореплавания умножить, никто... постоянного не предпринимал попечения».



Чертежи приборов для географических исследований, сделанные М. В. Ломоносовым.

Михаил Васильевич положил начало нашему точному научному языку, без которого теперь никто не может обходиться. Он ввел в русскую науку более 200 научных терминов и закрепил в ней такие ныне общеизвестные латинские слова, как «формула», «пропорция», «минус», и древнегреческие слова — «горизонт», «атмосфера», «барометр», «метеорология» и др.

Ученый говорил с удовлетворением, что «стиль российский... много способнее стал для выражения идей трудных» и что он «просвещению народа много служит».

Во времена Ломоносова среди ученых господствовало мнение, что в природе все неизменно с момента сотворения мира богом. Ломоносов смело отверг этот антинаучный взгляд, отстаивая идею развития природы самой по себе, без всякого вмешательства сверхъестественных сил. Он обосновывал это утверждение главным образом географическими фактами.



Идея развития природы победила в науке лишь в XIX в. и стала одной из основ современного естествознания. Провозвестником ее был гениальный ученый Ломоносов.

Умер Михаил Васильевич Ломоносов в 1765 г.



РУССКИЙ МОРЕПЛАВАТЕЛЬ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬ АМЕРИКИ Г. И. ШЕЛИХОВ

Значительная часть побережья Северной Америки и Аляска были открыты и изучены русскими людьми очень давно.

Первые исследователи побывали у берегов Аляски в начале XVIII в. С того времени на западном побережье Америки все в большем количестве и все далее на юг, вплоть до современного города Сан-Франциско, распространялись русские поселения. Аляска на долгое время стала владением России.

Большую роль в освоении Аляски русскими и в исследовании ее во второй половине XVIII в. сыграл «именитый гражданин города Рыльска» Григорий Иванович Шелихов.

Шелихов родился в 1747 г. в купеческой семье. Детство он провел в г. Рыльске, Курской губернии. Еще юношей он прослышал о пушных богатствах Сибири и решил попытать счастья в этой далекой земле.

Приехав в г. Иркутск — крупный культурный и торговый центр Сибири,— Шелихов поступил на службу к купцу Голикову. По торговым делам ему пришлось много путешествовать по Сибири.

В 1775 г. Шелихов выехал на Дальний Восток в Охотск. В компании с другими купцами он снаряжал корабли для промысла морских бобров и котиков. Постепенно у Шелихова созревал план всестороннего изучения и освоения северо-запада Америки.

Летом 1783 г., построив два корабля, Шелихов отправился к берегам Америки, держа курс на о-в Кадьяк.

Хорошая погода в начале плавания вскоре сменилась ветреной, и, наконец, разразился сильный шторм. Волны перекатывались через палубы, корабли ложились на бок, задевая мачтами гребни волн.



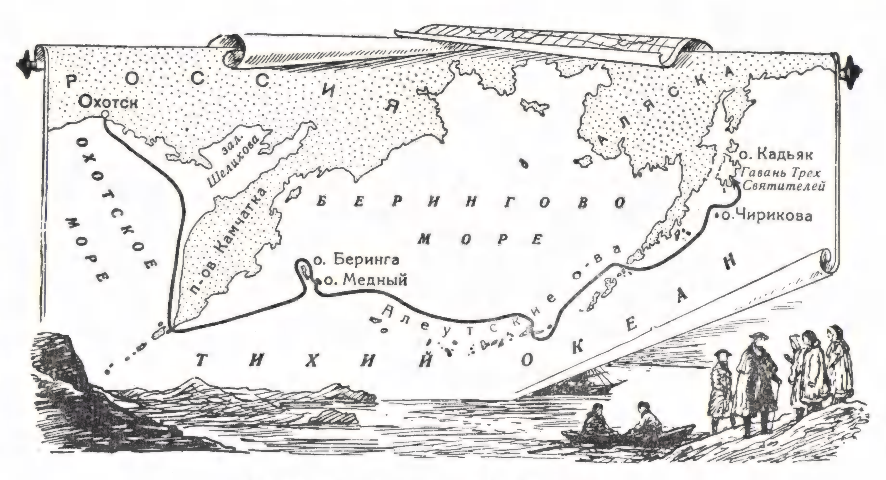
Г. И. Шелихов организовал в Америке школы для детей алеутов и живо интересовался их работой.

(Гравюра А. Ф. Билль.)

«Буря сия столь была велика, что лишались и надежды в своей жизни», — писал Шелихов.

Перезимовав на о-ве Беринга, летом следующего года корабли подошли к изрезанному глубокими заливами о-ву Кадьяк.

Здесь на берегу Шелихов основал поселок и завязал мирные сношения с жившими на острове эскимосами. Он показал эскимосам преимущество русских домов, пищи, одежды и орудий, организовал школу, где эскимосских детей учили русской грамоте и счету. Кроме того, Шелихов посылал молодых эскимосов в Россию для обучения в школах Охотска и Иркутска.



Карта плавания Г. И. Шелихова.

С первых шагов своей деятельности на материке Америки Шелихов выступил не только как глава купеческой компании, но и как государственный деятель, понимающий значение для России хозяйственного освоения новых земель.

Он заботился об исследовании северо-запада Америки и для этой цели отправлял специальные экспедиции, которые изучали побережье и наносили его на географическую карту.

Промышленникам, отправлявшимся на охоту за морским зверем, Григорий Иванович наказывал расспрашивать у местных жителей о богатствах земных недр полезными ископаемыми, а морей — зверем и рыбой. В тех местах, где побывали отряды Шелихова, они ставили кресты и другие знаки в доказательство принадлежности этих земель России.

На многих островах и на побережье материка Америки были основаны постоянные русские поселения и крепости. Шелихов составлял планы новых крепостей и селений, давал подробные указания, как их строить, как размещать жилые и хозяйственные постройки для большей безопасности и для удобства жителей. Вокруг поселков появились пашни, дававшие хорошие урожаи; поселенцы разводили коз и свиней, привезенных из России.

Через два года после того, как Шелихов высадился на о-ве Кадьяк, он отправился обратно в Россию, оставив назначенному им временному правителю Русской Америки К. А. Самойлову письменные наставления, в которых говорил о дальнейшем расширении русских владений и укреплении их хозяйства.

«Заведенное мною российской грамоте здешних обитателей детское училище умножить, — писал он, — для чего потребные книги я из Охотска сюда пришлю... ибо... без совершенных переводчиков никакого прочного установления сделать не можно».

В Иркутске Шелихов написал губернатору донесение о своей деятельности по освоению Русской Америки, приложив к нему карту плавания и планы уже построенных поселений и крепостей.

В этом описании содержится много интересных сведений о географии северо-западной Америки, о жизни и быте эскимосов. Составленные Шелиховым географические карты



Селение Шелихова на о-ве Кадьяк — первое постоянное русское поселение на американском берегу, основанное Шелиховым. Здесь он организовал школу для эскимосских детей.

островов и побережья были отправлены в Петербург, где их использовали при составлении карты Тихого океана.

Все интересное, что Шелихов видел и слышал во время своего пребывания в Америке, он изложил в двух книгах, которые были изданы в Петербурге в 1791 г.

Кроме описания плавания, Григорий Иванович сообщил в них подробные сведения о климате, растительности и животном мире северо-запада Америки. Очень интересны страницы книги, посвященные описанию жизни и быта эскимосов. Шелихов очень хорошо отзывался о способности и культуре этого народа. Книги Григория Ивановича перевели на немецкий и английский языки.

Шелихову хотелось заинтересовать русских новыми землями и вызвать желание переселиться в этот далекий край.

В последующие годы он продолжал руководить переселением русских в новые земли, организовал регулярное сообщение с Русской Америкой и несколько новых экспедиций для дальнейшего изучения и освоения берегов Америки.

Во многих пунктах американского побережья были поставлены железные доски с гербом России и с надписью: «Земля Российского владения». Местные жители были приняты в русское подданство.

Григорий Иванович намечал планы новых экспедиций.

«Сужу я, — писал Шелихов, — что необходимо нужно распространить мореплавание наше по Тихому океану далее нынешних пределов... ездить в Кантон, Макао, в Батавию, в Филиппинские и Марианские острова».

Неожиданная смерть прервала жизнь Григория Ивановича. Он умер 48 лет в 1795 г.



Г. И. Шелихов.



Иллюстрация к книге Шелихова «Российского купца именитого Рыльского гражданина Григория Шелихова первое странствование с 1783 г. по 1787 г. из Охотска по Восточному океану к Американским берегам». Стихи, помещенные под рисунком, принадлежат перу М. В. Ломоносова.

Поэты и писатели посвятили подвигам «Колумба росского», как называли Шелихова, свои произведения. Известный поэт Державин писал:

Колумб здесь росский погребен,
Проплыл моря, открыл страны
безвестны...

А поэт И. Дмитриев тогда же обратился к будущим поселенцам в Америке:

Не забывай, потомок,
Что росс, твой предок, был и на
востоке громок.

После смерти Шелихова организованная им торгово-промысловая компания стала называться Российско-американской компанией. Ее возглавил А. А. Баранов, успешно продолжавший дело Шелихова.

На о-ве Ситха (о-ве Баранова) был построен г. Ново-Архангельск — столица Русской Америки. Недалеко от залива Сан-Франциско, на границе с испанскими владениями, стояла русская крепость Росс. Местные жители, индейцы, видели в русских надежных защитников от жестоких испанцев, превращавших их в рабов.

Расширялась и торговая деятельность Российско-американской компании. Ново-Архангельск вскоре стал крупным благоустроенным портом, принимавшим не только русские, но также и иностранные корабли. В городе появились общеобразовательные и ремесленные школы, библиотека, театр и другие культурные учреждения. Возникли и промышленные предприятия.

Русские научные экспедиции изучали теперь не только побережье, но и глубинные районы страны. Постепенно на Аляске были исследованы горные хребты, реки, озера.

Несмотря на значительные успехи по освоению американ-

ских земель, царское правительство относилось равнодушно к нуждам русских поселенцев в Америке. Поэтому, когда в 1867 г. США обратились с предложением продать им все русские владения в Америке, правительство сочло возможным уступить эти земли США.

Советский народ всегда будет помнить о Григории Ивановиче Шелихове и его помощниках—русских мореходах и поселенцах, внесших большой вклад в географическое изучение Америки.

Многие заливы, проливы и реки в северной части бассейна Тихого океана носят имя Шелихова: в Охотском море залив Шелихова, остров Кадьяк от Аляски отделяет пролив Шелихова и т. д.

ПЛАВАНИЯ ДЖЕМСА КУКА

Во второй половине XVIII в. быстро развивавшийся в передовых странах Европы капитализм требовал расширения их колониальных владений. Новые колонии нужны были капиталистам для того, чтобы вывозить оттуда сырье для быстро растущей промышленности и ввозить в колонии промышленные товары. Захвату новых колоний обычно предшествовали научные экспедиции, которые наносили на карту вновь открываемые земли и разведывали их богатства.

В то время самой высокоразвитой промышленной страной была Англия. Поэтому английские капиталисты особенно стремились к расширению своих колониальных владений. Англия имела самый большой морской флот.

Крупнейшим по научному значению кругосветным плаванием, имевшим целью открытие новых земель и исследование океанов, была английская экспедиция Джемса Кука.

Кук был сыном батрака. Вместе с отцом и многочисленными братьями и сестрами (он был девятым ребенком в семье) семи лет мальчик начал работать в усадьбе богатого помещика. Только 13 лет Куку удалось поступить в сельскую школу, но уже 17 лет его отдали в обучение торговцу бакалейно-галантерейными товарами. Вскоре Джемс не поладил с хозяином, убежал от него и поступил юнгой на судно, совершавшее недалекие (каботажные) плавания. С тех пор вся жизнь Кука была связана с морем.



Джемс Кук.

Плавая на небольших судах сперва юнгой, а потом матросом, Джемс показал себя усердным и сметливым моряком, и к двадцати годам хозяева назначили его шкипером корабля.

В начале Семилетней войны между Францией и Англией Кук записался добровольцем в английский военный флот и попал на шестидесятипушечный корабль «Орел». Вскоре капитан обратил внимание на любознательного добровольца, к тому же имевшего уже большой опыт в мореплавании, и стал давать Куку книги по навигации, астрономии и математике, всячески стремясь продвинуть талантливого матроса по службе.

В 1759 г. Кук получил первый офицерский чин и отправился в Канаду. Здесь в сражении с французами на р. Св. Лаврентия он выполнил ответственное задание: близ самого расположения французских войск он произвел промеры реки и составил точную карту фарватера. Работать приходилось ночами. Однажды неприятель обнаружил смельчака. Пришлось приналечь на весла и поскорее уйти под защиту английского караула. Как только Кук выпрыгнул на берег и скрылся за скалой, враги овладели его шлюпкой.

Слава об искусстве, с каким была составлена карта реки, обеспечившая свободный ход и маневры кораблей, разнеслась по всей эскадре. Командующий потребовал перевода Кука на флагманский корабль. Здесь Кук получил еще больший простор для проявления своих талантов. Вскоре Кук завоевывает своей точной и быстрой работой авторитет у высшего командования. Ему поручают топографическую съемку



Вид острова Таити. Во время своих плаваний в южной части Тихого океана, где Кук сделал особенно много открытий, он неоднократно останавливался на острове Таити.

берегов и опись одной из бухт о-ва Ньюфаундленд, где англичане предполагали основать военно-морскую базу. Успешное завершение этой работы навело командование на мысль поручить лейтенанту Куку картографическую съемку всего Ньюфаундленда и восточного побережья п-ва Лабрадор. Во время этой работы, продолжавшейся несколько лет, Кук открыл и нанес на точные карты несколько озер.

В 1768 г. Британское адмиралтейство решило послать тихоокеанскую экспедицию в Южное полушарие. Поводом для нее послужил доклад Лондонского королевского научного общества (Английская академия наук) о важности астрономического наблюдения за прохождением планеты Венеры через солнечный диск, которое должно было состояться в 1769 г. Наблюдать это явление лучше всего можно было с одного из островов в южной части Тихого океана. Выбор пал на только что открытый остров Таити.

Королевское научное общество во главе экспедиции предлагало поставить ученого. Но Адмиралтейство ставило перед экспедицией гораздо более широкие задачи, чем только астрономические наблюдения. Оно надеялось на открытие новых земель и присоединение их к Британской империи, а поэтому начальником экспедиции мог быть только опытный и решительный военный моряк. Вскоре сошлись на том, что лучшей кандидатуры на пост командира судна, чем Джемс Кук, нельзя было и желать.

В 1768 г. на корабле «Эндевор» (что в переводе означает «Попытка») Кук отправился в свое первое кругосветное путешествие. Судно пересекло Атлантический океан и, обогнув мыс Горн, вышло в Тихий океан. После продолжительного плавания оно пристало к берегу о-ва Таити, покрытого роскошной тропической растительностью.

После наблюдений за затмением планеты Венеры члены экспедиции целый месяц изучали природу острова, жизнь и быт населения. Они объехали на шлюпке вокруг острова.

Покинув Таити, «Эндевор» взял курс на юго-запад. После 40-дневного плавания с корабля снова заметили на горизонте землю. Высокие, покрытые снегом цепи гор тянулись вдоль берега. Кук подумал, что это и есть тот самый таинственный Южный материк, который столь долго и безуспешно разыскивали мореплаватели XVII в. Он не знал, что здесь еще в 1642 г. побывал голландский мореплаватель Тасман, тоже принявший эту землю за часть Южного материка.

«Эндевор» бросил якорь в одной из удобных бухт. Вскоре появились местные жители, вооруженные копьями и каменными топорами. Они не пустили англичан на берег. В стычке один из местных жителей был убит.

Более трех месяцев плавал Кук вдоль берегов этой незнакомой земли. Он тщательно нанес на карту береговую линию протяжением более 3800 *км*. Оказалось, что земля, которую и Кук, и в свое время Тасман приняли за Южный материк, состоит из двух островов, разделенных проливом. Это была Новая Зеландия.

Пролив между островами носит теперь имя Кука.

Джемс Кук первый исследовал природу и собрал сведения о нравах и обычаях новозеландцев. Он отметил, что южный остров почти безлюден, а северный, где климат более мягкий, довольно густо заселен, поля его обработаны, в густых лесах много певчих птиц, водятся крысы и собаки, которых здесь употребляют в пищу. Новозеландцы высокого роста, физически хорошо развиты. У многих на теле татуировка замысловатого рисунка. Местные жители умели строить большие морские лодки, в которых помещалось 40—50 человек.

Покинув берега Новой Зеландии, Кук повел корабли на запад. Вскоре он увидел берега какой-то большой земли. Как оказалось впоследствии, это было восточное побережье Австралии. Западное побережье еще в 1606 г. открыл голландский мореплаватель Янц. С востока к этому материку до сих пор еще никто не подходил. Кук первый исследовал восточное побережье Австралии.

Трудности подстерегали отважных путеше-

ственников на каждом шагу. Плавание вдоль берегов Австралии подходило к концу, когда неожиданно ночью случилось несчастье: корабль сел на мель. В трюме появилась течь. Пришлось срочно выбросить за борт шесть пушек, лишние бочки с водой, балласт и много другого груза. Как ни старались стащить корабль с мели, он прочно сидел на коралловом рифе. Наконец в момент наивысшего прилива общими усилиями всей команды удалось снять судно с рифа и отвести его в устье небольшой реки, чтобы заделать пробоину.

С большой осторожностью Кук вел корабль среди прибрежных рифов и бурунов. Наконец, он обогнул самую северную оконечность Австралии — мыс Йорк — и вступил в Торресов пролив, отделяющий Новую Гвинею от Австралии.

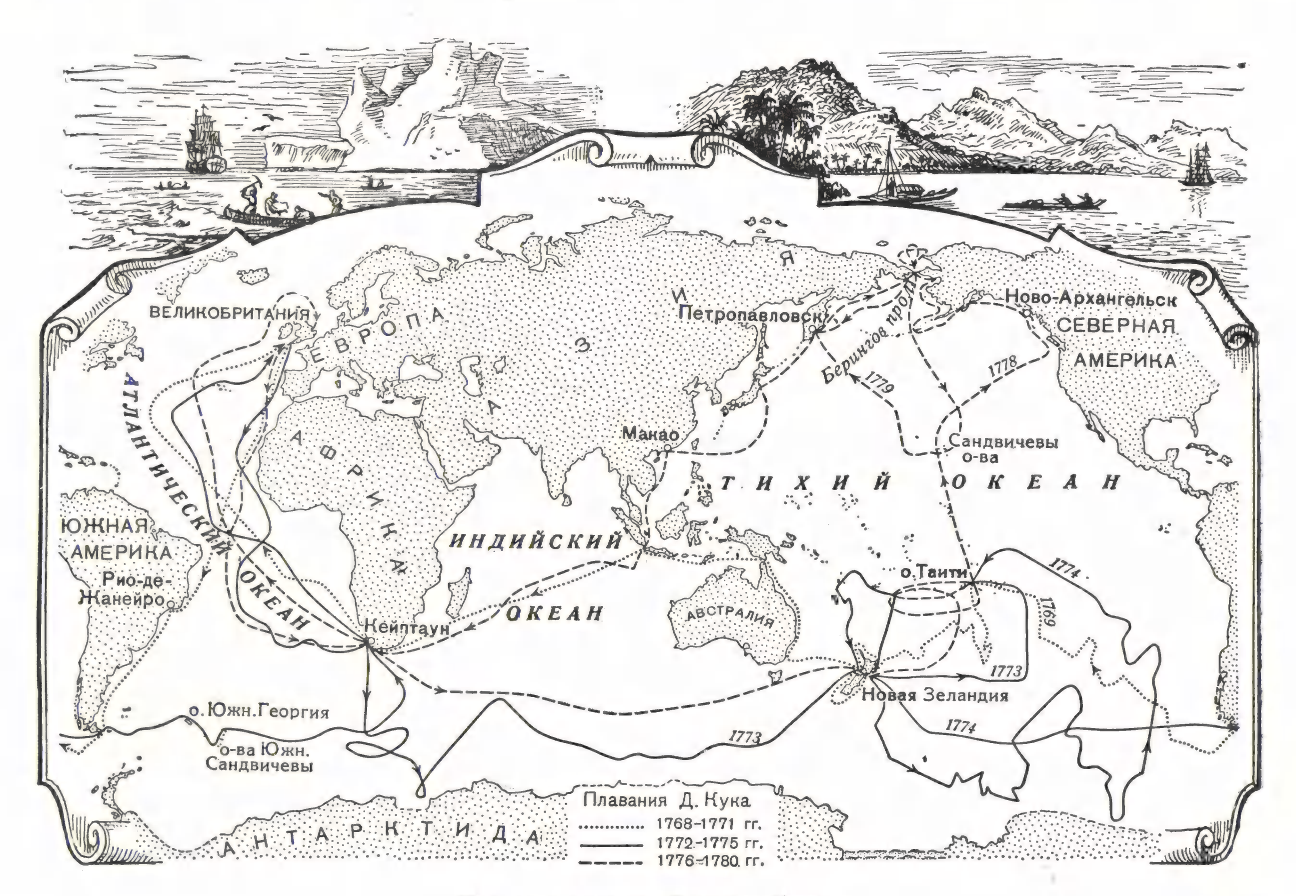
На обратном пути Кук зашел на о-в Яву и, пройдя Индийский океан, в 1771 г. вернулся в Англию. Его плавание длилось два года и девять с половиной месяцев.

Во время первой кругосветной экспедиции Куку не удалось обнаружить к югу от Австралии большой Южный материк.

Чтобы окончательно выяснить, существует или нет этот материк, английское правительство снарядило новую экспедицию под командованием капитана Кука в составе двух кораблей — «Резольюшен» («Решение») и «Адвенчер» («Приключение»).

Из Англии корабли вышли в 1772 г. Достигнув мыса Доброй Надежды, они направились на юг. Вскоре похолодало, стали встречаться плавучие льды, появился туман. Встретив сплошное ледяное поле, Кук вынужден был повернуть на восток. Корабли шли вдоль кромки льда среди плавающих ледяных гор. Опасность еще более усиливалась во время шторма, когда ледяные глыбы, с грохотом сталкиваясь, ежеминутно грозили раздавить корабли.

После многочисленных попыток пробиться к югу Кук повернул на север. Он пришел к твердому убеждению, что обширной земли у



Карта плаваний Джемса Кука.



В Южном полушарии экспедиция Кука увидела ледяные горы.

Южного полюса не существует. Это ошибочное заключение было опровергнуто лишь в XIX в. русскими мореплавателями Беллинсгаузеном и Лазаревым (см. стр. 362).

Плавая в Тихом океане, Кук снова посетил о-в Таити, входящий в архипелаг Общества (Товарищества), открыл много новых островов, в том числе Новую Каледонию.

Второе плавание Кука длилось 3 года и 18 дней.

Спустя некоторое время Кук принял предложение стать во главе новой экспедиции, которая должна была пройти из Тихого океана в Атлантический вдоль берегов Северной Америки. В 1776 г. на судне «Резольюшен» и новом корабле «Дисковери» («Открытие») он отправился в третье — и последнее — путешествие.

Долгое время корабли плавали в тропической части Тихого океана. Там удалось открыть несколько новых островов. Потом Кук направился на север. Вскоре с кораблей снова заметили землю. Это были неизвестные тогда Гавайские о-ва.

Островитяне встретили англичан дружелюбно: они принесли много фруктов, съедобных кореньев, пригнали свиней, помогали матросам наливать бочки пресной водой и грузить их в шлюпки. Ученые — члены экспедиции — отправлялись для своих исследований в глубь островов.

От Гавайских о-вов корабли взяли курс на восток, к берегам Америки, а затем пошли вдоль них на север.

Выйдя через Берингов пролив в Северный Ледовитый океан, они наткнулись на сплошные плавучие льды. Кук решил вернуться на зимовку к Гавайским о-вам.

На этот раз англичане не поладили с местным населением и восстановили гавайцев против себя. В ожесточенной схватке капитан Кук был убит.

Путешествия Джемса Кука дали много нового для развития науки о Земле. Он проник дальше своих предшественников в южные широты. В его экспедициях принимали участие ученые-натуралисты, собравшие разнообразный научный материал о природе и населении многочисленных открытых им островов. Его плавания ценны для развития географической науки тем, что они уточнили знания о южных частях Атлантического, Индийского и Тихого океанов.





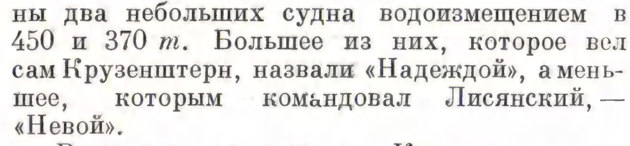
Исследования XIX и XX веков

ПЕРВОЕ КРУГОСВЕТНОЕ ПЛАВАНИЕ РУССКИХ

К началу XIX в. русские владения на северо-западе Америки занимали обширные пространства Аляски. Русские поселения на западном берегу материка доходили до места, где ныне находится г. Сан-Франциско.

Далек и труден был путь по суше из центра России к ее дальневосточным окраинам и особенно к Русской Америке. Все необходимые грузы тогда отправляли по рекам и гужом на лошадях через необъятные пространства Сибири до Охотска, а далее морем на судах. Перевозка товаров обходилась очень дорого. Достаточно сказать, что пуд ржаной муки, стоивший в Европейской части России 40—50 коп., привезенный на Аляску, оценивался в 8 руб.

Трудность связи осложняла и управление этими территориями. Случалось, что распоряжение правительства доходило до Камчатки



или Аляски тогда, когда оно уже теряло свою силу и отменялось в центре как устаревшее.

Была настоятельная потребность наладить регулярные рейсы русских судов от портов Прибалтики до русских портов на Тихом океане. И вот в 1802 г. морское министерство приняло предложение капитан-лейтенанта русского флота Ивана Федоровича Крузенштерна организовать первую русскую кругосветную экспедицию.

Вся жизнь Крузенштерна была связана с морем и морской службой. Он учился в Морском кадетском корпусе[1]. Во время русско-шведской войны юношу назначили «за мичмана»[2] на корабль «Мстислав». Вскоре Крузенштерна произвели в мичманы, а затем за проявленную храбрость при взятии неприятельского корабля — в лейтенанты. В 1793 г. способный офицер в числе «отличных молодых офицеров» был послан в Англию.



И. Ф. Крузенштерн.

Во время своих дальних плаваний на английских кораблях Иван Федорович побывал у берегов Северной Америки, в Индии и Китае.

Назначенный начальником кругосветной экспедиции, Крузенштерн взял помощником старого друга, с которым он вместе учился в Морском корпусе, Юрия Федоровича Лисянского.



Ю. Ф. Лисянский.

Это был тоже опытный и образованный офицер морского флота. Учиться он начал в раннем детстве в Морском кадетском корпусе. Лисянский участвовал во всех главных боях со шведским флотом и был произведен в лейтенанты. Так же как Крузенштерна, Лисянского отправили в Англию для службы на флоте. На английских судах он плавал у берегов Африки, Азии и Америки. На родину Лисянский вернулся через четыре года.

Для кругосветной экспедиции были куплены два небольших судна водоизмещением в 450 и 370 *т*. Большее из них, которое вел сам Крузенштерн, назвали «Надеждой», а меньшее, которым командовал Лисянский, — «Невой».

В морском министерстве Крузенштерну советовали набрать команду для такого дальнего и ответственного плавания из опытных иностранных моряков. Но Иван Федорович, высоко оценивая русских моряков, отверг это предложение.

Самыми молодыми участниками плавания были мичман Ф. Ф. Беллинсгаузен, позднее прославившийся открытием Антарктиды, и О. Е. Коцебу — будущий кругосветный мореплаватель.

На «Надежде» в Японию отправлялся русский посол Н. П. Резанов для установления дипломатических связей с этой страной.

Перед экспедицией стояли важные научные задачи: исследовать дальневосточное побережье России, проверить и уточнить морские карты, по пути вести океанографические наблюдения (измерение глубин моря, температуры воды и т. п.).

В августе 1803 г. «Надежда» и «Нева» вышли из Кронштадта. Экспедицию провожали все жители города и команды русских и иностранных судов, стоявших на рейде. Такие торжественные проводы были не случайны: русские мореплаватели впервые отправлялись в путешествие вокруг света.

Через десять дней суда дошли до Копенгагена. Здесь в состав экспедиции приняли иностранных ученых: астронома, двух натуралистов и доктора медицины.

На пути в Англию «Надежда» и «Нева» попали в сильный шторм, во время которого погибло несколько иностранных судов. Но русские моряки с честью вынесли это боевое крещение.

Русские суда, посетив Англию, вышли на простор Атлантического океана.

Переход в Южное полушарие отметили подъемом флага и пушечным салютом. Весь экипаж надел парадную форму. Матросы устро-

[1] Морской кадетский корпус — военно-морское учебное заведение в дореволюционной России для подготовки строевых офицеров флота.

[2] Мичман — первый офицерский чин в старом русском флоте. «За мичмана» — выполнение обязанностей мичмана без производства в офицеры.

или инсценировку: мифический морской царь Нептун приветствовал моряков, прибывших в его владения. Матрос Павел Курганов, привязав бороду из пакли, с короной на голове и трезубцем в руках, изображал морского царя. Он приказал подвергнуть морскому «крещению» тех, кто впервые пересек экватор. С веселым смехом и шутками матросы искупали всех участников плавания, кроме начальников — Крузенштерна и Лисянского, ранее плававших в Южном полушарии.

Этот морской праздник со времени плавания «Надежды» и «Невы» стал традиционным в русском флоте.

Подходя к берегам Бразилии, русские мореплаватели уточняли карту.

В конце декабря 1803 г. «Надежда» и «Нева» вошли в гавань о-ва Св. Екатерины. Этот небольшой остров отделяется от материка Южной Америки узким проливом.

Много необычного увидели русские моряки. Остров покрывала роскошная тропическая растительность. Здесь январь — самый жаркий месяц.

В лесу матросы ловили невиданных пестрых попугаев, обезьян и однажды даже притащили на корабль «Нева» аллигатора. Натуралисты собрали в тропических лесах богатые зоологические и ботанические коллекции.

В гавани суда стояли шесть недель: на «Неве» заменяли две поврежденные мачты.

Затем экспедиция направилась к оконечности Южной Америки, обогнула мыс Горн и вышла в воды Тихого океана.

Стояла пасмурная погода. Дул сильный ветер. Шел мелкий дождь. Над морем часто бывали густые туманы. Вскоре суда потеряли друг друга из виду.

«Нева», как было условлено раньше, пошла к о-ву Пасхи, а «Надежда», изменив маршрут,— к группе Маркизских о-вов.

В середине мая «Надежда» подошла к о-ву Нукухива. Это был благодатный уголок земли, покрытый кокосовыми пальмами; в лесах росло хлебное дерево.

Спустя три дня к острову прибыла и «Нева». Лисянский сообщил Крузенштерну, что во время трехдневной стоянки у о-ва Пасхи он уточнил координаты этого острова и составил его карту.

У о-ва Нукухива экспедиция пробыла десять дней. С местными жителями установились самые дружеские отношения. Островитяне помогали русским морякам запасать свежую воду и разные продукты.



Кладбище на острове Нукухива.

Крузенштерн и Лисянский сделали первое географическое описание острова.

Лисянский составил краткий словарь языка островитян. Ему в этом помогли англичанин Робертс и француз Карби — потерпевшие кораблекрушение моряки; прожив на острове много лет, они прекрасно знали обычаи, быт и язык местных жителей.

Натуралисты собрали богатые коллекции, в которых было много новых растений, неизвестных европейским ученым. Члены экспедиции сделали зарисовки местности, а один из них записал песни жителей острова.

В конце мая суда вторично пересекли экватор — теперь уже с юга на север.

«Надежда» пошла от Гавайских о-вов к берегам Камчатки, а «Нева» — к Аляске.

В середине июля «Надежда» стала на якорь у Петропавловска-Камчатского. Корабль простоял в этой гавани шесть недель. За это время выгрузили товары, пополнили запасы провизии и привели в порядок судно.



Нукухивец делает татуировку.



Как было условлено на Гавайских островах, «Надежда» и «Нева» встретились на рейде Макао (Аомынь, близ Гуанчжоу).

Выполняя задание русского правительства побывать в Японии, судно направилось на юг. Плавание проходило в трудных условиях: стояли туманы и шли проливные дожди. Недалеко от Японии «Надежда» попала в страшный тайфун.

«Надобно иметь дар стихотворства, чтобы живо описать ярость оного»,— писал впоследствии Крузенштерн.

И в час великой опасности, когда, по словам начальника экспедиции, «корабль оставался без парусов на произвол свирепых волн, которые, как казалось, ежеминутно поглотить его угрожали», вся команда мужественно помогала вывести судно из района, где свирепствовал ураган.

В октябре «Надежда» прибыла в японский порт Нагасаки. Местные власти недружелюбно встретили русских мореплавателей. Прежде всего, они предложили морякам сдать пушки и вообще все огнестрельное оружие и порох. Только когда это условие было выполнено, судну разрешили войти в гавань. Здесь пришлось простоять более полугода. Японцы запрещали морякам не только сходить на берег, но даже ездить по заливу. Русский корабль окружили сторожевые лодки.

В этот период Япония жила замкнуто, изолированно от всего мира и не хотела иметь никаких сношений с другими государствами. Она вела торговлю только с Китаем и с группой голландских купцов. Русскому посланнику так и не удалось договориться с японским правительством об установлении дипломатических отношений.

От японского императора русскому посланнику Резанову передали грамоту, в которой говорилось, что российским судам запрещается даже подходить к берегам Японии.

Возвращаясь из Нагасаки на Камчатку, Крузенштерн провел судно по Японскому морю, тогда мало известному европейцам. В пути он исследовал и описал о-в Цусиму, а также пролив между этим островом и Японией. Кроме того, мореплаватели исследовали всю береговую линию о-ва Хоккайдо, который на картах того времени был нанесен пунктиром.

Определение астрономических пунктов и картографические работы русских моряков у западных берегов Японии дали возможность создать карту этих неизвестных мест.

В группе Курильских о-вов Крузенштерн обнаружил четыре скалы, близ которых судно чуть не погибло. Он назвал их «Каменными ловушками».

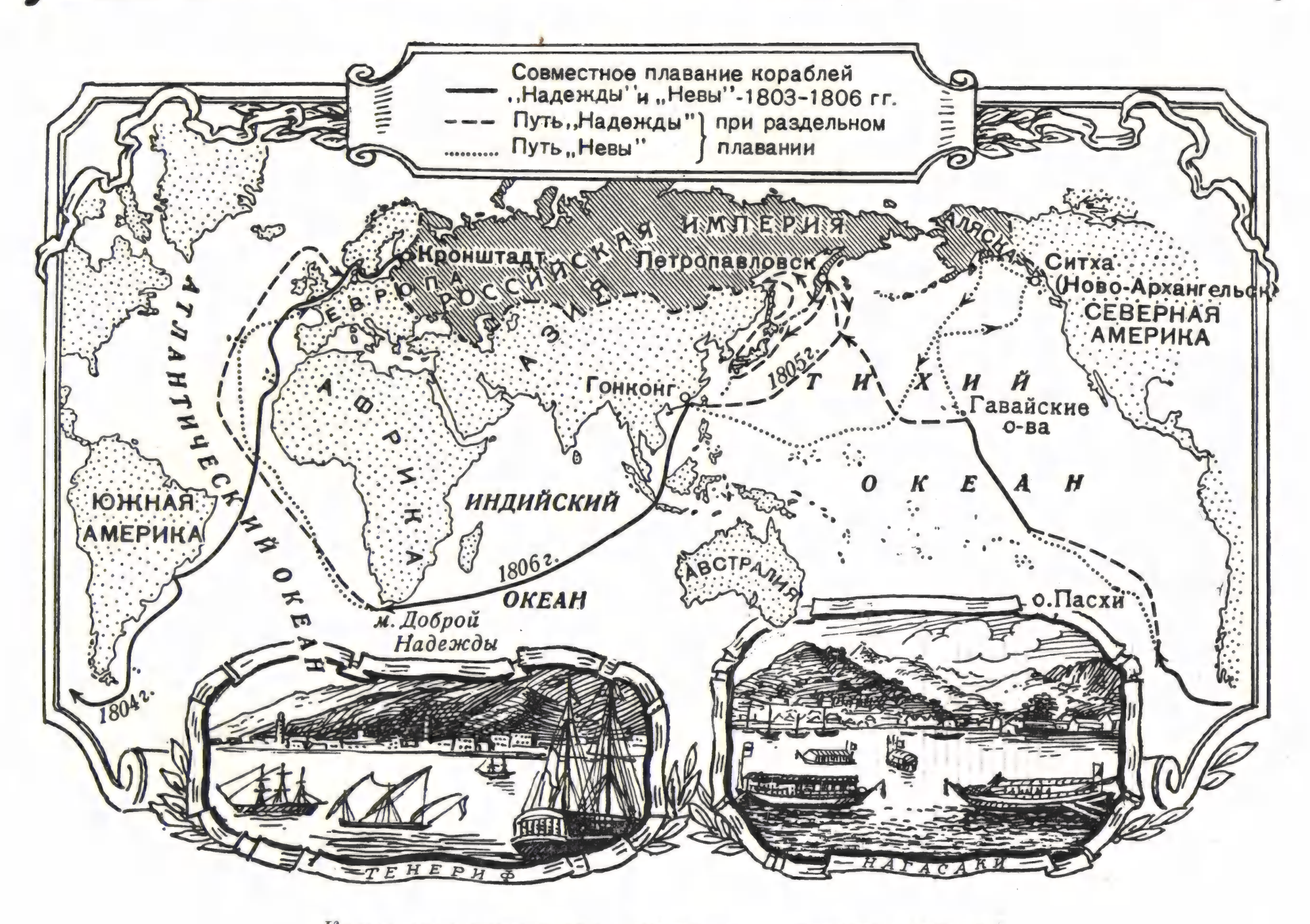
От Курильских о-вов «Надежда» пошла в Петропавловск-Камчатский. Пополнив запас воды и провизии, Крузенштерн совершил также научный рейс к берегам Сахалина. Он описал восточный берег Сахалина и впервые точно нанес его на карту.

При попытке пройти между Сахалином и материком Крузенштерн встретил на пути обширную мель. Тут он пришел к ошибочному выводу, что Сахалин — полуостров и соединяется с материком перешейком.

Только через 44 года эту ошибку исправил



Канал у Кантона (Гуанчжоу). В этот город Крузенштерн и Лисянский доставили вывезенные из Русской Америки меха и закупили здесь китайские товары.



Карта маршрута первого русского кругосветного плавания.

другой русский путешественник — Г. И. Невельской (см. стр. 386).

Поздней осенью «Надежда» прибыла в Макао, португальскую колонию близ Кантона (Гуанчжоу). Туда же пришла в начале декабря «Нева», которая почти полтора года — около семнадцати месяцев — совершала свое самостоятельное плавание.

За это время Лисянский исследовал природу Гавайских о-вов, ознакомился с бытом и жизнью островитян, побывал у берегов Аляски и в бухте Кадьяк. С великой радостью и торжеством встретили русские люди на Аляске первый корабль с родины, прошедший от Кронштадта такой далекий морской путь.

Как раз в эти дни на о-ве Ситха (о-ве Баранова) индейцы, подстрекаемые американцами и англичанами, напали на русское поселение. Лисянскому вместе со всем экипажем пришлось выступить на защиту соотечественников.

Более года «Нева» находилась у берегов Аляски и несла охранную службу. Лисянский, не теряя времени, исследовал о-ва Ситха, Кадьяк и американское побережье. Он составил карту этих мест.

В сентябре 1805 г. «Нева», нагруженная ценными мехами, отошла от берегов Русской Америки и направилась в Китай.

К западу от Гавайских о-вов моряки стали замечать плавающие водоросли, появились здесь рыбы и птицы — признаки близкой земли, которая на этих широтах на карте не значилась.

Лисянский осторожно вел корабль, и все же «Нева» неожиданно села на мель близ неизвестного острова. Он оказался необитаемым. На нем было много тюленей и птиц, которые совсем не боялись людей. По настоянию экипажа «Невы» остров назвали именем командира судна Лисянского, а мель, на которую сел корабль,— Невской. Корабль благополучно снялся с мели и прибыл в Китай.

В феврале 1806 г. «Надежда» и «Нева», нагруженные различными китайскими товарами — чаем, шелковыми тканями, фарфором и т. п., — вышли из Кантона (Гуанчжоу) в обратный путь.

До берегов Южной Африки суда шли вместе. У мыса Доброй Надежды во время тумана они потеряли друг друга из виду.

Крузенштерн обогнул мыс Доброй Надежды и прибыл на о-в Св. Елены. Здесь он узнал, что Россия в союзе с Англией и Австрией находится в состоянии войны с Францией. Опасаясь встречи с французскими военными судами, Крузенштерн повел судно вдали от берегов Европы.

В августе 1806 г. «Надежда» бросила якорь в Кронштадтском порту. Русское кругосветное плавание, длившееся три года и двенадцать дней, благополучно закончилось. Первым приветствовать моряков на судно «Надежда» пришел Лисянский: он привел «Неву» в Кронштадт на две недели раньше.

Первое кругосветное плавание русских моряков было новой страницей в истории географической науки. Крузенштерн и Лисянский уточнили карту мира, пополнили ее новыми островами и сняли со старых карт отмеченные там, но несуществующие земли. Собранные экспедицией коллекции представляли большую научную ценность.

Во время плавания велись наблюдения над температурой и плотностью воды на разных глубинах (до 400 *м*), над морскими течениями и т. п. В результате путешествия был освоен морской путь из Кронштадта к берегам Русской Америки.

В честь первого русского кругосветного плавания была выбита медаль с надписью: «За путешествие вокруг света. 1803—1806».

Крузенштерн написал книгу об экспедиции — «Путешествие вокруг света в 1803, 1804, 1805 и 1806 годах на кораблях «Надежде» и «Неве», с атласом на 104 листах. Кроме того, И. Ф. Крузенштерн составил атлас карт южных морей, который был самым точным и полным в то время; им пользовались моряки и географы всего мира.

Лисянский тоже описал свое плавание — в книге «Путешествие вокруг света в 1803, 1804, 1805 и 1806 годах на корабле «Нева». Обе книги были переведены на иностранные языки и изданы за границей. Их с интересом читают и сейчас.



ПЛАВАНИЯ И ПРИКЛЮЧЕНИЯ УЧЕНОГО-МОРЕПЛАВАТЕЛЯ В. М. ГОЛОВНИНА

6 августа 1807 г. из Кронштадта вышел в дальний вояж[1] шлюп[2] «Диана».

Русские мореплаватели уходили во второе плавание вокруг света на корабле, построенном русскими мастерами. Кораблем командовал лейтенант Василий Михайлович Головнин.

Ему шел всего тридцать второй год, но это был образованный и опытный моряк, который уже около двадцати лет своей жизни отдал морскому учению и службе на флоте.



В. М. Головнин.

Плавая на английских судах (для «совершенствования в морском деле»), Головнин участвовал в нескольких морских сражениях, побывал в Средиземном море, у берегов Африки и в портах далекой Вест-Индии. В Россию он вернулся в 1806 г.

Перед своим кругосветным плаванием Василий Михайлович разработал «Свод военных морских сигналов для дневного и ночного времени». Этим пособием русские моряки пользовались около четверти века.

Шлюп «Диана», которым командовал Головнин, вез груз для русских портов на Дальнем Востоке. Но основной целью плавания было исследование малоизвестных в то время районов Тихого океана.

[1] Вояж — путешествие.

[2] Шлюп — военное судно парусного флота. Артиллерийское вооружение шлюпа состояло из одной батареи с пушками небольшого калибра. Шлюп часто использовали как транспортное судно или как судно для научных экспедиций.

В сентябре «Диана» прибыла в английский город Портсмут. В Европе тогда распространялись тревожные слухи о том, что Наполеон грозит войной Англии и что Франция заключила союз с Россией.

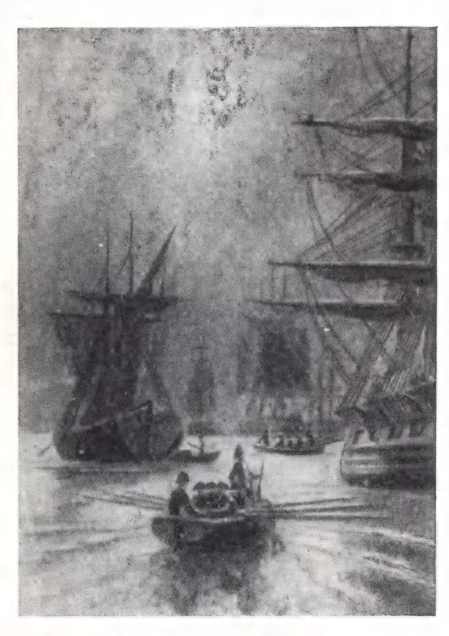
Головнин взял у английского правительства пропуск, в котором говорилось, что «Диана» идет в плавание с научной целью и в случае войны Англии с Россией не подлежит задержанию.

Из Англии «Диана» направилась к берегам Бразилии и, обойдя мыс Горн, вышла в Тихий океан. Здесь она попала в сильнейшую бурю. Две недели судно боролось со штормом. Ему не раз угрожала гибель. Лил дождь, шел снег, и густой туман застилал горизонт. На вахте моряки стояли в мокрой одежде. Не было отдыха и после вахты: в каютах накапливалось столько воды, что приходилось выносить ее ведрами. Ко всему этому среди команды появились больные с признаками цинги.

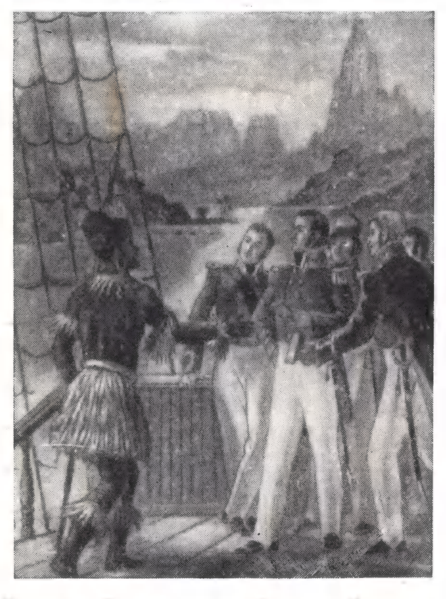
Головнин решил изменить маршрут: идти на Камчатку через Индийский океан. Шлюп повернул от мыса Горн к берегам Африки.

У мыса Доброй Надежды, в Капштадте (ныне Кейптаун), английская эскадра задержала русское судно, несмотря на предъявленный пропуск. Войны еще не было, но русский посол уже выехал из Лондона. Англичане не отпускали «Диану» около тринадцати месяцев и пытались даже использовать русских моряков для своих работ. Тогда Головнин решился на смелый шаг: он стал готовить судно к побегу. Дождавшись сильного шторма, он отдал приказ о выходе в море.

В сумерках на «Диане» бесшумно обрубили якорные канаты и подняли треугольные штормовые паруса. Все это было сделано дружной командой так быстро, что англичане не успели даже опомниться и что-либо предпринять для задержания корабля. Когда же английские суда подняли якоря, «Диана» уже скрылась в океанских просторах.



«Диана» в английском плену у мыса Доброй Надежды.



Встреча Головнина на борту «Дианы» с вождем одного из племен Гавайских островов.

Путь ее был далек. Продовольствия удалось запасти немного. Офицеры и сам командир получали одинаковый паек с матросами.

«Диана» обогнула Австралию и для пополнения запасов зашла в бухту Резольюшен, на о-ве Тана. Головнин установил дружеские отношения с островитянами и сделал интересные записи о быте и жизни населения. Русские мореплаватели тщательно изучили и описали эту малоизвестную бухту.

В начале октября 1809 г. «Диана» прибыла на Камчатку. Здесь судно зимовало. Используя зимнее время, Головнин совершил большую поездку на собаках в глубь полуострова. Исследователь-моряк ознакомился с природой Камчатки, с жизнью и бытом населения.

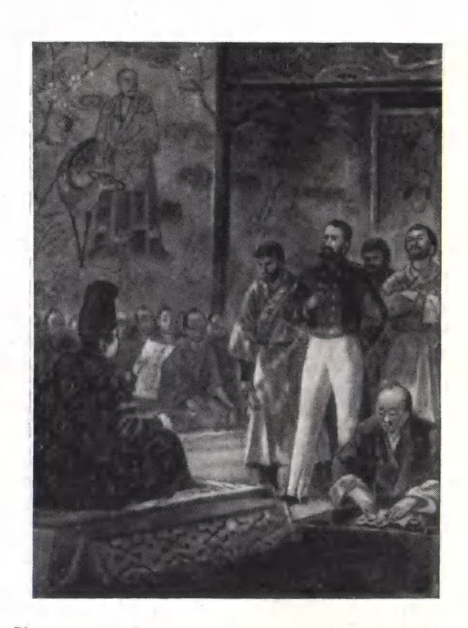
Весной 1810 г. «Диана» сделала рейс к берегам Аляски. Она доставила с Камчатки продовольствие в Ново-Архангельск (ныне Ситха) — центр Русской Америки.

По возвращении в Петропавловск-Камчатский Головнин получил предписание из Петербурга провести опись Алеутских, Курильских о-вов и Татарского берега, как тогда называлось русское побережье Тихого океана.

После вторичной зимовки в Петропавловске-Камчатском, ранней весной 1811 г., моряки прорубили лед в гавани, и Головнин вывел шлюп в океан, направив его к Курильским о-вам.

Частые туманы во время плавания в неизвестных водах затрудняли исследование. Но, несмотря на все трудности, моряки проводили тщательную опись берегов, занося их на карту.

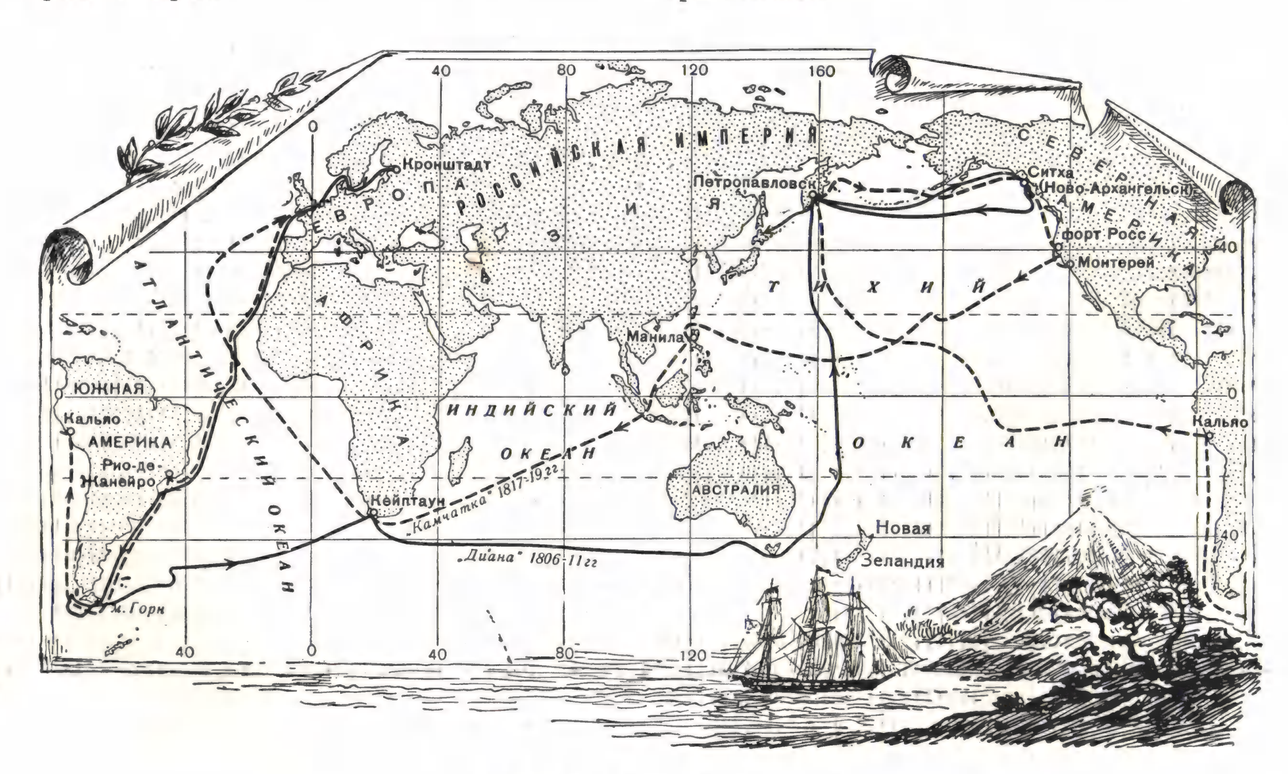
После двух месяцев пребывания в море, во время описи и съемки на карту Курильских о-вов, «Диана» зашла в бухту о-ва Кунашир для пополнения запасов воды и топлива. Головнин с шестью участниками плавания и переводчиком отправился к начальнику японской крепости для переговоров. Японские чиновники с притворной любезностью встретили русских моряков, пригласили в крепость и, коварно захватив их в плен, бросили в тюрьму, а затем доставили на о-в Хоккайдо. Там русских пленников посадили в железные клетки и возили из города в город.



Капитан Головнин на допросе в японском плену.

С большим мужеством и стойкостью Головнин и его товарищи выдержали все мучения, которым их подвергали японцы. Выбрав подходящий момент, русские моряки бежали из тюрьмы. Они надеялись захватить на берегу рыбачье судно и на нем уйти к русским берегам. Но Головнин сильно ушиб ногу и почти не мог двигаться. Японская тюремная стража поймала моряков и снова заключила их в тюрьму.

Тем временем «Диана», сделав рейс на Камчатку под командованием капитан-лейтенанта Рикорда, снова пришла к берегам Японии. Экипаж от имени русского правительства настойчиво требовал освобождения своих товарищей, но японцы отказались это сделать. Пленники были освобождены только через два года и три месяца.



Маршруты плаваний Головнина.



В. М. Головнин с молодыми моряками на Курильских островах.
(Гравюра Е. О. Бургункера.)

Вернувшись на «Диану», Головнин сам повел судно из Японии в Петропавловск-Камчатский. Потом он отправился в Петербург сухопутным путем, через Сибирь.

О своем путешествии Головнин рассказал в трех книгах. В первой он описал кругосветное путешествие на «Диане», вторая книга была посвящена плаванию к Курильским берегам, а третья — приключениям в плену у японцев. Последняя книга несколько раз переиздавалась, была переведена на западноевропейские языки. Из этого труда Головнина в Европе многое узнали о жизни в мало известной тогда Японии.

Спустя три года после возвращения в Петербург Василий Михайлович совершил второе кругосветное плавание — на шлюпе «Камчатка». Он не только привез грузы на Камчатку, но и выполнил ряд научных заданий.

Плавание шлюпа «Камчатка» было хорошей школой для молодых моряков. В числе офицеров экипажа на судне находились известные впоследствии исследователи: Ф. Литке, Ф. Врангель и Ф. Матюшкин — друг Александра Сергеевича Пушкина.

В 1823 г. Головнину поручили строительство морских кораблей. Он горячо принялся за дело. Под его руководством было сооружено более 200 крупных и мелких военных судов, и среди них — первые паровые военные корабли. В период этой своей деятельности Головнин написал труд «О состоянии Российского флота в 1824 году». В нем русский моряк — передовой человек своего века, близкий по воззрениям к декабристам,— критиковал высшее начальство и бюрократические порядки царской России, мешавшие развитию русского флота. Но книга была напечатана лишь через 31 год после смерти ее автора, да и то под псевдонимом «мичман Мореходов».

Василий Михайлович Головнин скончался в расцвете сил в 1831 г., во время эпидемии холеры.

На Курильских о-вах ныне реет флаг нашей

Родины. Посмотрите на карту и найдите там между двумя островами пролив Дианы. Этот пролив, названный Головниным в честь своего шлюпа,— память о смелых русских мореплавателях, пионерах-исследователях вод Тихого океана. В Беринговом море есть залив, а между Курильскими о-вами пролив имени Головнина. На о-ве Кунашир вулкан, а на Новой Земле гора и мыс также названы именем Головнина.



ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ БЕЛЛИНСГАУЗЕНОМ И ЛАЗАРЕВЫМ

В начале XIX в. корабли русского флота совершили ряд кругосветных путешествий. Эти экспедиции обогатили мировую науку крупнейшими географическими открытиями, в особенности в Тихом океане. Однако огромные пространства Южного полушария все еще оставались на карте «белым пятном». Не выяснен был вопрос и о существовании Южного материка.

В 1819 г. после длительной и очень тщательной подготовки из Кронштадта отправилась в дальнее плавание южная полярная экспедиция в составе двух военных шлюпов — «Восток» и «Мирный». Первым командовал Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен, вторым — Михаил Петрович Лазарев. Экипаж судов состоял из опытных, бывалых моряков.

Морское министерство назначило начальником экспедиции капитана Беллинсгаузена, имевшего уже за плечами большой опыт дальних морских плаваний.

Беллинсгаузен родился на о-ве Эзель (о-в Сарема в Эстонской ССР) в 1779 г. «Я родился среди моря,— говорил он о себе впоследствии,— как рыба не может жить без воды, так и я не могу жить без моря».

Мальчику было десять лет, когда его отдали учиться в Морской кадетский корпус в Кронштадте. Будучи кадетом, юный Беллинсгаузен во время летней практики плавал к берегам Англии. Окончив Морской корпус в 18 лет, он получил чин мичмана.

В 1803—1806 гг. молодой моряк участвовал в первом русском кругосветном путешествии на корабле «Надежда» под начальством талантливого и опытного мореплавателя И. Ф. Крузенштерна (см. стр. 353). Во время экспедиции Беллинсгаузен занимался главным образом составлением карт и астрономическими наблюдениями. Эти работы получили высокую оценку.

Командир шлюпа «Мирный» М. П. Лазарев родился в 1788 г. во Владимирской губернии. Вместе с двумя братьями он также поступил в Морской корпус. Во время обучения он впервые побывал в море и полюбил его навсегда.

Службу на флоте Михаил Петрович начал в Балтийском море. Он участвовал в войне России со Швецией и отличился в морском бою 26 августа 1808 г. В 1813 г. во время войны за освобождение Германии от наполеоновского ига Лазарев принимал участие в операциях по высадке десанта и бомбардировке г. Данцига. И в этой кампании он зарекомендовал себя как храбрый, находчивый и старательный офицер.

После окончания войны лейтенанта Лазарева назначили командиром корабля «Суворов», посланного в Русскую Америку. Это кругосветное плавание русских обогатило географическую науку новыми открытиями. В Тихом океане Лазарев открыл группу неизвестных островов, которые назвал именем Суворова.

В плавании вокруг света, которое было для Лазарева хорошей практической школой, он проявил себя как талантливый организатор и командир. И не удивительно, что именно он был назначен помощником начальника новой кругосветной экспедиции.

* * *

16 июля 1819 г. корабли «Восток» и «Мирный», составлявшие «Южную дивизию» (см. стр. 368, «Северная дивизия»), снялись с якоря и под салют артиллерийских береговых батарей покинули родной Кронштадтский рейд. Предстоял долгий путь в неведомые страны. Перед экспедицией поставили задачу как можно дальше проникнуть на юг, чтобы окончательно разрешить вопрос о существовании Южного материка.



Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев у берегов Антарктиды.
(Рисунок П. Я. Павлинова, гравировал Л. С. Быков.)

В крупном английском порту Портсмуте Беллинсгаузен задержался почти на месяц, чтобы пополнить запасы провизии, приобрести хронометры и разные мореходные инструменты.

В начале осени, при попутном ветре, корабли взяли курс через Атлантический океан к берегам Бразилии. Погода благоприятствовала плаванию. Редкие и слабые штормы не нарушали распорядка жизни на кораблях. С первых же дней плавания велись научные наблюдения, которые Беллинсгаузен и его помощники тщательно и подробно заносили в вахтенный журнал. Ежедневно под руководством проф. Казанского университета астронома Симонова офицеры занимались астрономическими наблюдениями и вычислениями географического положения судна.

Через 21 день плавания шлюпы подошли к о-ву Тенериф. Пока команды кораблей запасались свежей водой и провизией, офицеры обследовали гористый живописный остров.

Дальнейшее плавание проходило в зоне постоянных северо-восточных пассатов при безоблачном небе. Ход парусных судов значительно ускорился. Достигнув 10° с.ш., шлюпы вошли в полосу затишья, обычного для приэкваториальных мест. Моряки измеряли температуру воздуха и воды на разных глубинах, изучали течения и собирали коллекции морских животных. Корабли пересекли экватор, и вскоре при попутном юго-восточном пассате шлюпы подошли к Бразилии и стали на якорь в красивом удобном заливе, на берегах которого раскинулся г. Рио-де-Жанейро. Это был большой грязный город, с узкими улицами, по которым бродило множество бездомных собак.

В то время в Рио-де-Жанейро процветала работорговля. С чувством негодования Беллинсгаузен писал: «Здесь находится несколько лавок, в коих продаются негры: взрослые мужчины, женщины и дети. При входе в сии мерзостные лавки представляются взорам в несколько рядов сидящие, коростой покрытые негры, малые напереди, а большие позади... Покупщик, выбрав по желанию своему невольника, выводит его из рядов вперед, осматривает у

него рот, ощупывает все тело, руками колотит по разным частям, и после сих опытов, уверясь в крепости и здоровье негра, его покупает... Все сие производит омерзение к бесчеловечному хозяину лавки».

Запасшись провизией и проверив хронометры, корабли покинули Рио-де-Жанейро, взяв курс на юг в неизвестные районы полярного океана.

В умеренной полосе южной части Атлантического океана в воздухе стала чувствоваться прохлада, хотя уже начиналось южное лето. Чем дальше к югу, тем больше встречалось птиц, в особенности буревестников. Большими стадами проплывали мимо киты.



Ф. Ф. Беллинсгаузен.

В конце декабря 1819 г. шлюпы подошли к о-ву Южная Георгия. Моряки занялись описанием и съемкой его южного берега. Северную сторону этого гористого острова, покрытого снегом и льдом, снял на карту еще английский мореплаватель Джемс Кук. Корабли медленно продвигались вперед, очень осторожно лавируя среди плавающих льдов.

Вскоре лейтенант Анненков открыл и описал небольшой остров, который назвали его именем. Беллинсгаузен на дальнейшем пути сделал несколько попыток измерить глубину океана, но лот не доставал дна. В то время ни одна научная экспедиция не пыталась измерить глубину океана. Беллинсгаузен на много десятилетий опередил в этом других исследователей; к сожалению, технические средства экспедиции не позволили решить эту задачу.

Затем экспедиция встретила первый плавающий «ледяной остров». Чем дальше к югу, тем чаще стали попадаться на пути гигантские ледяные горы — айсберги.

В начале января 1820 г. моряки открыли неизвестный остров, сплошь покрытый снегом и льдом. На другой день с корабля увидели еще два острова. Их также нанесли на карту, назвав именами участников экспедиции (Лескова и Завадовского). Остров Завадовского оказался действующим вулканом высотой более 350 *м*. Высадившись на берег, члены экспедиции поднялись по склону вулкана до середины горы. По пути собрали яйца пингвинов и образцы горных пород. Пингвинов здесь было множество. Моряки взяли на корабль несколько птиц, развлекавших в пути экипажи кораблей. Яйца пингвинов оказались съедобными, и их использовали в пищу. Открытую группу островов назвали в честь тогдашнего морского министра о-вами Траверсе.

На судах, совершавших дальние плавания, люди обычно страдали от отсутствия свежей пресной воды. Во время этого плавания русские моряки изобрели способ получения пресной воды из льда айсбергов.

Продвигаясь все дальше на юг, корабли вскоре снова встретили небольшую группу неизвестных скалистых островов, которые назвали о-вами Сретения. Затем экспедиция подошла к открытым английским исследователем Джемсом Куком Сандвичевым о-вам (см. стр. 349). Выяснилось, что Кук принял архипелаг за один большой остров. Эту ошибку русские моряки исправили на карте.

Всю группу открытых островов Беллинсгаузен назвал Южными Сандвичевыми о-вами.

Туманная, пасмурная погода сильно затрудняла плавание. Кораблям постоянно грозила опасность наскочить на мель.

С каждой милей к югу становилось все труднее пробираться меж льдов. В конце января 1820 г. моряки увидели густой разбитый лед, простирающийся до горизонта. Решено было обойти его, круто повернув на север. Снова шлюпы прошли мимо Южных Сандвичевых о-вов.



На некоторых антарктических островах мореплаватели встречали огромное количество пингвинов и морских слонов. Пингвины обычно стояли плотным строем, а морские слоны были погружены в глубокий сон.

(Рисунок П. Михайлова.)

Но Беллинсгаузен и Лазарев не оставляли попыток пробиться к югу. Когда корабли попадали в сплошные льды, они то и дело поворачивали на север и поспешно выбирались из ледового плена. Требовалось большое искусство, чтобы спасти суда от повреждений. Повсюду встречались массы многолетних сплошных льдов.



М. П. Лазарев.

Корабли экспедиции все же пересекли Южный полярный круг и 28 января 1820 г. достигли 69°25′ ю. ш. В туманной дымке пасмурного дня путешественники увидели ледяную стену, преградившую дальнейший путь на юг. Это были материковые льды. Участники экспедиции были уверены, что за ними скрывается Южный материк. Это подтверждало и множество полярных птиц, появившихся над шлюпом. И действительно, всего несколько миль отделяло корабли от берега Антарктиды, названного норвежцами спустя сто с лишним лет берегами Принцессы Марты. В 1948 г. в этих местах побывала советская китобойная флотилия «Слава», установившая, что лишь плохая видимость помешала Беллинсгаузену отчетливо увидеть все побережье Антарктиды и даже горные вершины в глубине материка.

В феврале 1820 г. шлюпы вышли в Индийский океан. Пытаясь пробиться к югу с этой стороны, они еще два раза подходили к берегам Антарктиды. Но тяжелые ледовые условия вынуждали суда снова отходить к северу и двигаться на восток вдоль кромки льдов.

В марте, с наступлением осени, ночи стали длиннее, усилились морозы, участились штормы. Плавание среди льдов становилось все опаснее, сказывалось общее утомление команды от непрерывной суровой борьбы со стихией. Тогда Беллинсгаузен решил вести суда в Австралию. Чтобы охватить исследованием более широкую полосу, капитан решил направить шлюпы в Австралию разными путями.

21 марта 1820 г. в Индийском океане разыгрался сильнейший шторм. Беллинсгаузен писал: «Ветер ревел, волны поднимались до высоты необыкновенной, море с воздухом как будто смешалось; скрип частей шлюпа заглушал все. Мы остались совершенно без парусов на произвол свирепствующей бури; я велел растянуть на бизань-вантах[1] несколько матросских коек, дабы удержать шлюп ближе к ветру. Мы утешались только тем, что не встречали льдов в сию ужасную бурю. Наконец, в 8 часов с баку закричали: льдины впереди; сие извещение поразило всех ужасом, и я увидел, что нас несло на одну из льдин; тотчас подняли фок-стаксель[2] и положили руль на ветр на борт; но как все сие не произвело желаемого действия и льдина была уже весьма близко, то мы только смотрели, как нас к оной приближало. Одну льдину пронесло под кормою, а другая находилась прямо против средины борта, и мы

[1] Бизань-ванты — снасти, которыми укрепляют мачты.

[2] Фок-стаксель — треугольные кривые паруса на передней мачте корабля.



Вид острова Моллера. Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев изучали природу и быт населения островов Тихого океана.
(Рисунок П. Михайлова.)





Завтрак у короля Таити. Ф. Ф. Беллинсгаузен и его спутники побывали в гостях у короля Таити. Король угощал мореплавателей тропическими фруктами и освежающей кокосовой водой.

(Рисунок П. Михайлова.)

ожидали удара, которому надлежало последовать; по счастию, огромная волна, вышедшая из-под шлюпа, отодвинула льдину на несколько сажен».

Шторм продолжался несколько суток. Измученная команда, напрягая все силы, боролась со стихией.

А птицы альбатросы с распростертыми крыльями как ни в чем не бывало плавали между волнами.

В середине апреля шлюп «Восток» бросил якорь в австралийской гавани порта Жаксон (ныне Сидней). Спустя семь дней сюда же пришел шлюп «Мирный». Так закончился первый период изысканий.

В течение всех зимних месяцев шлюпы плавали в тропической части Тихого океана, среди островов Полинезии. Здесь участники экспедиции выполнили много важных географических работ: уточнили положение островов и их очертания, определили высоту гор, открыли и нанесли на карту 15 островов, которым дали русские названия.

Возвратившись в Жаксон, команды шлюпов стали готовиться к новому плаванию в полярные моря. Подготовка заняла около двух месяцев. В середине ноября экспедиция снова вышла в море, держась юго-восточного направления. Вскоре в носовой части шлюпа «Восток» открылась течь, которую с большим трудом удалось уничтожить. Продолжая плыть на юг, шлюпы пересекли 60° ю. ш. На пути стали попадаться плавающие льдины, а затем появился сплошной лед. Суда направились на восток вдоль кромки льда. Погода заметно портилась: температура понижалась, холодный порывистый ветер гнал темные снежные тучи. Столкновения с мелкими льдинами грозили усилить течь в корпусе шлюпа «Восток», а это могло привести к гибельным последствиям.

Неожиданно разыгрался сильный шторм. Пришлось снова отходить на север. Обилие плавающих льдов и плохая погода препятствовали продвижению на юг. Чем дальше двигались шлюпы, тем чаще встречались айсберги. Временами до 100 ледяных гор окружали корабли. Лавирование между айсбергами при сильном ветре и снегопаде требовало огромного напряжения сил и большого искусства. Подчас только мастерство, ловкость и быстрота команды спасали шлюпы от неминуемой гибели.

При малейшей возможности корабли снова и снова поворачивали прямо на юг и шли до тех пор, пока сплошные льды не преграждали путь.

Наконец, 22 января 1821 г. счастье улыбнулось мореплавателям. На горизонте показалось чернеющее пятно.

«Я в трубу с первого взгляда узнал,— писал Беллинсгаузен,— что вижу берег, но офицеры, смотря также в трубы, были разных мнений. В 4 часа телеграфом[1] известил лейтенанта Лазарева, что мы видим берег. Шлюп «Мирный» был тогда поблизости от нас за кормой и поднял ответ... Невозможно выразить словами радости, которая являлась на лицах всех при восклицании: «Берег! Берег!»

Остров назвали именем Петра I. Теперь Беллинсгаузен был уверен, что где-то поблизости должна быть еще суша.

Наконец его ожидания оправдались. 29 января 1821 г. Беллинсгаузен записал: «В 11 часов утра мы увидели берег; мыс оного, простирающийся к северу, оканчивался высокою горою, которая отделена перешейком от других гор». Эту сушу Беллинсгаузен назвал Берегом Александра I.

«Я называю обретение сие берегом потому, что отдаленность другого конца к югу исчезала за предел зрения нашего. Сей берег покрыт снегом, но осыпи на горах и крутые скалы не имели снега. Внезапная перемена цвета на поверхности моря подает мысль, что берег обширен или, по крайней мере, состоит не из той

[1] Телеграфом в то время называли систему связи посредством сигналов, видимых с другого корабля.

только части, которая находилась перед глазами нашими».

Земля Александра I до сих пор еще недостаточно исследована. Но открытие ее окончательно убедило Беллинсгаузена, что русская экспедиция подошла к неизвестному еще Южному материку.

Так совершилось в е л и ч а й ш е е географическое открытие XIX века.

Разгадав многовековую загадку, мореплаватели решили идти на северо-восток для исследования Южных Шетландских о-вов. Выполнив работы по съемке их южного побережья, моряки были вынуждены срочно уходить на север: с каждым днем усиливалась течь в потрепанных штормами кораблях. И Беллинсгаузен направил их в Рио-де-Жанейро.

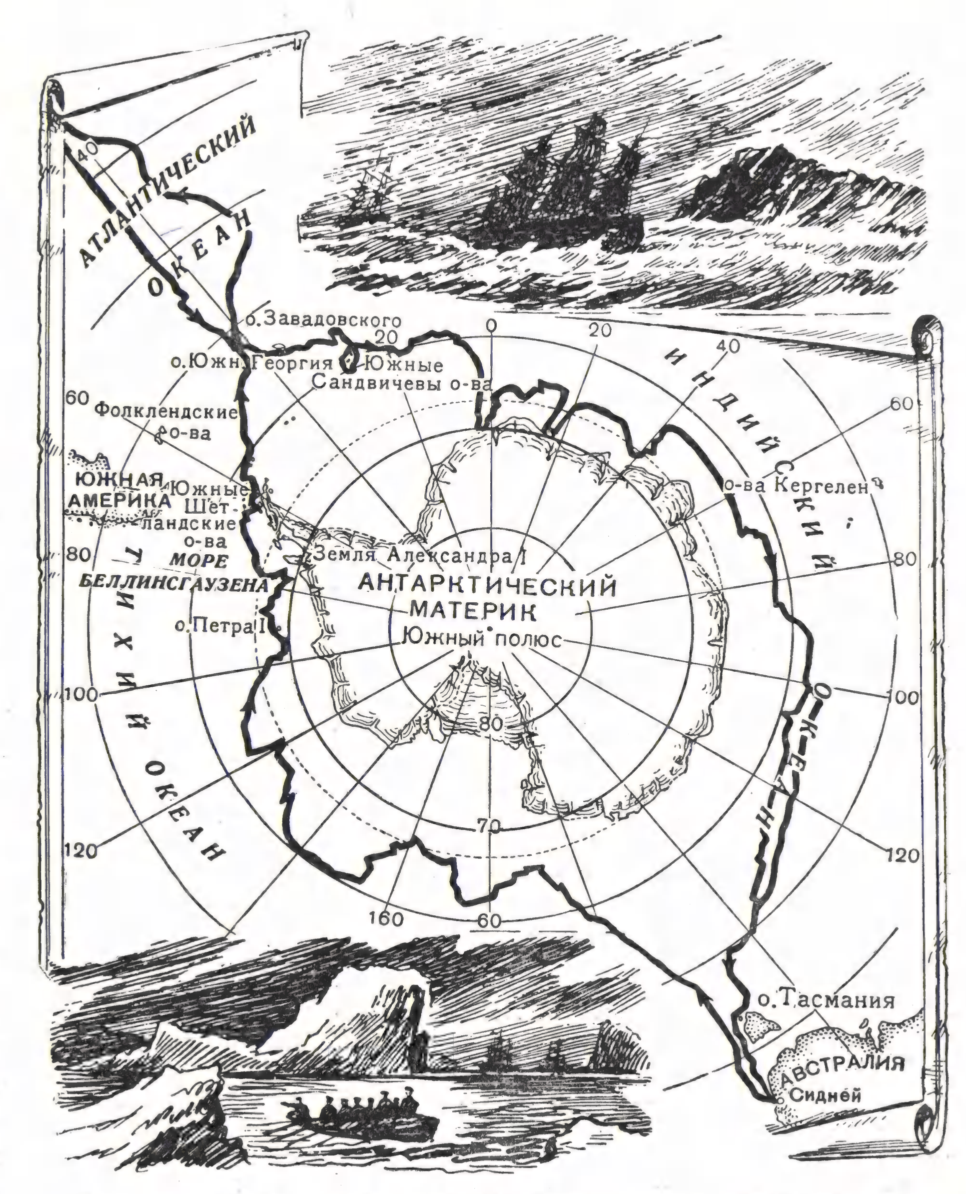
В начале марта 1821 г. шлюпы встали на якорь на рейде Рио-де-Жанейро. Так закончился второй этап замечательного плавания.

Через два месяца, после основательного ремонта, корабли вышли в море, держа курс к родным берегам.

5 августа 1821 г. «Восток» и «Мирный» прибыли в Кронштадт и бросили якорь на том же месте, с которого снялись более двух лет назад.

Они пробыли в плавании 751 день и прошли более 92 тыс. *км*. Это расстояние в два с четвертью раза больше длины экватора. Кроме Антарктиды, экспедиция открыла 29 островов и один коралловый риф. Собранные ею научные материалы дали возможность составить первое представление об Антарктиде.

Русские моряки не только открыли огромный материк, расположенный вокруг Южного полюса, но и провели важнейшие исследования в области океанографии. Эта отрасль науки в то время только зарождалась. Ф. Ф. Беллинсгаузен впервые правильно объяснил причины, вызывающие морские течения (например, Канарское), происхождение водорослей Саргассова



Карта маршрута экспедиции Ф. Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева вокруг Антарктиды.

моря, а также коралловых островов в тропических областях.

Открытия экспедиции оказались крупным достижением русской и мировой географической науки того времени.

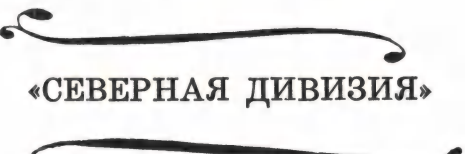
Вся дальнейшая жизнь Беллинсгаузена и Лазарева после возвращения из антарктического плавания проходила в непрерывных плаваниях и боевой морской службе. В 1839 г. Беллинсгаузена в чине адмирала назначили главным командиром Кронштадтского порта. Под его руководством Кронштадт превратился в неприступную крепость.

Умер Беллинсгаузен в 1852 г., в возрасте 73 лет.

Михаил Петрович Лазарев много сделал для развития русского морского флота. Уже в чине адмирала, командуя Черноморским флотом, он добился полного перевооружения и перестройки флота. Им было воспитано целое поколение славных русских моряков.

Скончался Михаил Петрович Лазарев в 1851 г.

Уже в наше время капиталистические государства стремились поделить между собой Антарктиду. Географическое общество Советского Союза выразило решительный протест против односторонних действий этих государств. В резолюции по докладу покойного президента Географического общества акад. Л. С. Берга говорится: «Русские мореплаватели Беллинсгаузен и Лазарев в 1819—1821 годах обошли вокруг антарктического материка, впервые подошли к его берегам и открыли в январе 1821 г. остров Петра I, Землю Александра I, острова Траверсе и другие. В знак признания заслуг русских мореплавателей одно из южных полярных морей было названо морем Беллинсгаузена. А поэтому все попытки решать вопрос о режиме Антарктиды без участия Советского Союза не могут найти никакого оправдания... СССР имеет все основания не признавать любого такого решения».



«СЕВЕРНАЯ ДИВИЗИЯ»

В 1949 г. в Государственном областном Смоленском архиве была обнаружена рукопись в 325 страниц, написанная мелким почерком гусиным пером. Она была заключена в твердый кожаный переплет с золотым тисненым заглавием на корешке. Автором ее оказался участник плавания «Северной дивизии» лейтенант флота Алексей Петрович Лазарев, младший брат Михаила Петровича Лазарева, известного мореплавателя, открывшего вместе с Беллинсгаузеном Антарктиду (см. стр. 362).

Описание плавания «Северной дивизии» Алексей Лазарев составил вскоре после окончания экспедиции и представил рукопись для опубликования. Ее прочитал и одобрил первый русский кругосветный мореплаватель И. Ф. Крузенштерн. Однако царское правительство не разрешило ее печатать, так как на автора пало подозрение в связях с декабристами.

После первого русского кругосветного плавания Крузенштерна и Лисянского (см. стр. 353) морской путь к владениям России в Северной Америке был освоен.

Русские корабли ходили из Петербурга к берегам Аляски в обход Южной Америки либо вокруг Африки и Юго-Восточной Азии. Они возили необходимые товары для русских поселений в Америке, а в Россию доставляли ценный товар — добытые промышленниками меха морского котика и других пушных зверей.

Путь этот для парусных судов был долог, труден и опасен. Плавание продолжалось не менее двух-трех лет. Мореплаватели месяцами видели перед собой лишь необозримые пространства воды и неба. Многими тысячами километров моряки бывали отделены от отечества и «только одной доской от бездны», как выразительно сказал один из участников плавания «Северной дивизии».

Осваивая далекие морские пути в Америку, русские мореплаватели в то же время стремились найти более короткие пути через полюс или вдоль берегов Сибири.

В конце XVIII в. на восток от Берингова пролива пытался пройти Г. А. Сарычев, впоследствии знаменитый ученый-гидрограф и путешественник.

В 1815 г. была организована во главе с О. Коцебу экспедиция на бриге «Рюрик», которая дважды пыталась пройти от северо-западных берегов Америки в Атлантический океан. Коцебу описал северо-западное побережье Аля-



Едва сдерживая возмущение, русские моряки наблюдали картины работорговли в Южной Америке.
(Гравюра Л. А. Кравченко.)

ски, открыл несколько неизвестных островов, заливов и мысов, а на берегу обнаружил ископаемый «каменный лед», покрытый наносами земли. Но ему не удалось осуществить главной цели — проникнуть в Атлантический океан. Этому помешали непроходимые льды.

И вот в 1819 г. по инициативе И. Ф. Крузенштерна и Г. А. Сарычева была снаряжена новая экспедиция в высокие широты Земли на четырех военных шлюпах. Два шлюпа — «Восток» и «Мирный» под начальством Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева (стр. 362) — составляли «Южную дивизию». Они отправились на поиски Антарктиды. Два других корабля — «Открытие» и «Благонамеренный», названные «Северной дивизией»,— под начальством М. Н. Васильева и Г. С. Шишмарева отправились на Аляску, в Берингов пролив и далее в Арктику. Их задачей было пройти Ледовитым океаном в Атлантический вдоль берегов Сибири или, смотря по обстоятельствам, вдоль берегов Северной Америки.

Все четыре корабля отправились из Кронштадта в дальнее плавание в один и тот же день — 16 июля 1819 г.

Участник экспедиции лейтенант Алексей Петрович Лазарев писал в своем дневнике: «У многих из нас показались слезы благодарности и привязанности к Отечеству. Я, оставаясь на вахте, долго еще провожал глазами оставшуюся позади нас Европу, а с нею и все для меня драгоценнейшее — Россию».

После остановки в Англии все корабли, выполняя данную им инструкцию, пересекли Атлантический океан и прибыли в Рио-де-Жанейро.

После открытия Америки в Бразилию хлынули толпы португальцев-завоевателей, искавших легкой наживы. Захватывая новые земли, они беспощадно расправлялись с коренным населением. Беззащитные местные жители или погибали в борьбе с завоевателями, или уходили на запад в труднодоступные горные области. Между тем португальским колонизаторам надо было обрабатывать землю, возделывать поля и сады. Им не хватало рабочей силы. Тогда торговцы начали доставлять в Америку негров из Африки.

Жестокое обращение с неграми потрясло русских моряков. Алексей Петрович Лазарев описал страшную картину, которую ему пришлось наблюдать в Бразилии.

«На судах, приходивших в Рио-де-Жанейро с невольниками, сделаны были в трюме к борту клетками нары, из которых в каждую влезал негр через узкое четвероугольное отверстие, и там лежал он, запертый вьюшкой с запором. В сем тесном положении страдальцы сии





Вид Петропавловской гавани и Авачинской губы во время плавания шлюпов «Благонамеренный» и «Открытие» в 1819—1822 гг.

едва могли поворачиваться. Таким образом нагружали их иногда вместе до 900 человек. Воздух у них был до такой степени сперт, что, посетив однажды одно из таких судов, при всей моей крепости, я не мог сойти в трюм...

Суда употребляют на свое плавание от Африки до Рио-де-Жанейро от 35 до 40 дней. На том из судов, бывших при нас у Рио-де-Жанейро, где находилось 747 негров, умерло их 150; на другом из 850—217».

В Рио-де-Жанейро пути «Южной» и «Северной» дивизий разошлись. Корабли «Восток» и «Мирный» пошли на юг, к неизвестной тогда Антарктиде, а шлюпы «Открытие» и «Благонамеренный» — к Аляске, в Берингов пролив.



Вид летних юрт чукчей в губе Св. Лаврентия.

В пути мореплаватели вели океанографические наблюдения: изучали течения, измеряли глубины, температуру воды, а также брали пробы воды с глубины до 70 *м*.

В январе 1820 г. шлюпы «Открытие» и «Благонамеренный» подошли к мысу Доброй Надежды. Переход по Атлантическому океану занял около месяца. Торопясь к месту назначения, моряки решили не останавливаться у берегов Африки. Они пересекли Индийский океан в высоких широтах и в феврале 1820 г. подошли к порту Жаксон (Сидней) в Австралии. По тем временам такой переход через два океана без захода в бухты был поистине героическим. Он свидетельствовал о высоком морском искусстве русских мореплавателей.

После стоянки в Жаксоне и знакомства с его окрестностями корабли направились к северу. Тихий океан был тогда еще мало изучен.

Однажды утром с наблюдательной вышки на мачте «Благонамеренного» заметили неизвестную сушу.

Лазарев записал в дневнике: «Это были одиннадцать низменных коралловых, весьма лесистых островов, соединявшихся рифом... Мы приметили на них великое множество кокосовых, пандануСовых и хлебных деревьев».

Расположенные на 8° ю. ш. и на 178°20′ в. д. острова на картах не значились. Оказалось, что они населены; местные жители никогда не видели европейцев. Моряки одарили подплывших к шлюпу на лодках жителей островов разными вещами, нанесли острова на карту, описали их природу и назвали островами «Благонамеренного».

В начале июня шлюп «Благонамеренный» был уже у Аляски, а шлюп «Открытие» — в Петропавловске-Камчатском. В конце июня оба корабля, производя опись берегов Аляски, направились в Ледовитый океан.

Шлюп «Благонамеренный» встретил непроходимые льды на широте 69°1′, а шлюп «Открытие» прошел до 71°06′с.ш., на 25 миль севернее английского мореплавателя Джемса Кука.

С большим трудом выбравшись изо льдов, корабли пошли к югу. Всю зиму моряки вели опись берегов Америки, пройдя до гавани, где ныне расположен город Сан-Франциско; в окрестностях его в ту пору находилось русское поселение — форт Росс. Здесь они исследовали побережье и впадающую в гавань реку, составили точную карту и описали природу всего этого района.

Побывав в течение зимы у Гавайских о-вов, изучив их природу и население, экспедиция снова двинулась на север весной 1821 г.

По пути к Берингову проливу и Чукотскому п-ву команда шлюпа «Открытие» обнаружила у берегов Аляски неизвестный большой остров. Описав его, моряки назвали в честь своего шлюпа островом «Открытие» (ныне о-в Нунивак).

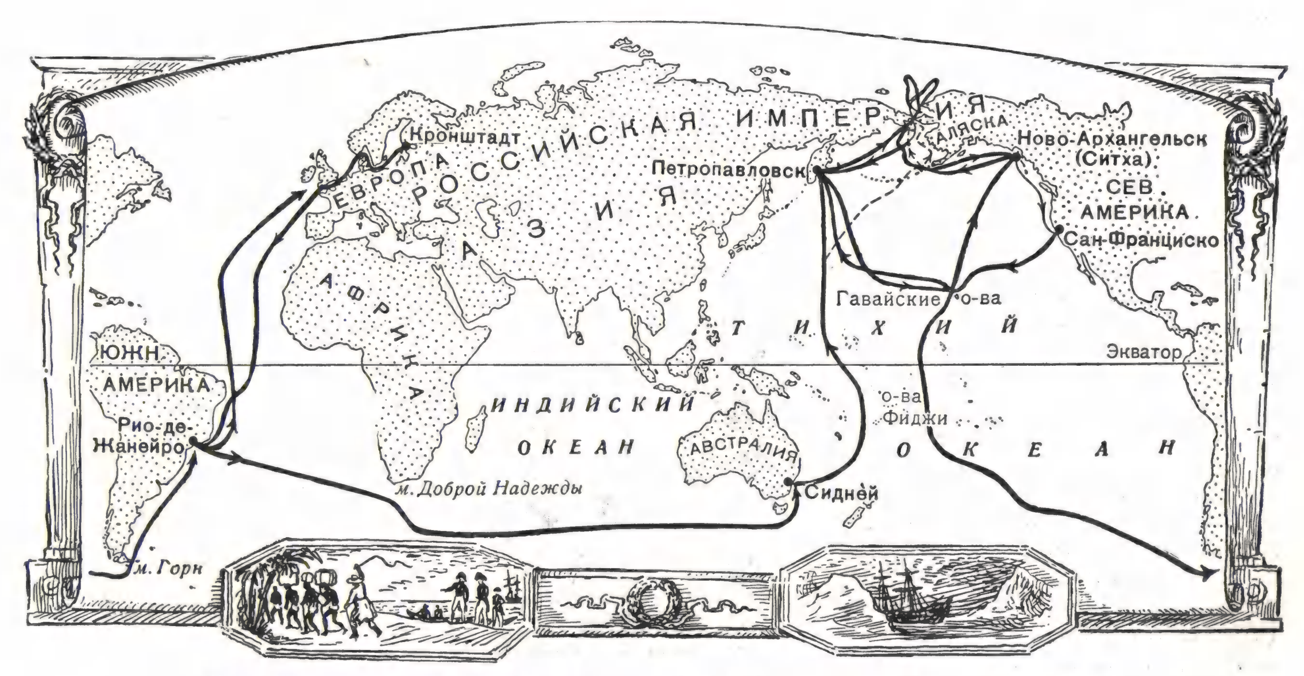
Корабль продвигался все дальше к северу. Уточняя по пути карту берегов Аляски, командир шлюпа М. Н. Васильев открыл здесь неизвестные мысы и назвал их именами Головнина и Рикорда.

В начале августа шлюп «Открытие» вошел в тяжелые льды. На широте 70°23′ он оказался в ледяном плену. Напор льда был столь силен, что угрожал раздавить судно. Снасти и паруса обледенели. К счастью, подул сильный ветер, раздвинул льды, и шлюп выбрался на чистую воду. Видя безнадежность попыток пробиться сквозь льды, командир направил «Открытие» к Камчатке.



«Благонамеренный» во льдах.
(Гравюра Л. А. Кравченко.)

Шлюп «Благонамеренный» попал в еще более трудную ледовую обстановку. Он прошел по Берингову проливу до мыса Сердце-Камень на Чукотке и уже на широте 70°13′ вошел в тяжелые льды. Глыбы льда с оглушительным треском напирали одна на другую; льдины поднимались вертикально и падали, ударяясь о



Карта маршрута плавания экспедиции М. Н. Васильева и Г. С. Шишмарева.

борт корабля. Шлюп скрипел, трещал под ударами и напором льдин. Левую сторону его подняло, весь он накренился под углом 45°. В таком положении корабль находился целые сутки. Каждое мгновение его могло положить на бок или сжать так, что треснула бы деревянная обшивка. Корабль спасла перемена ветра. Сжатие льда прекратилось, и команда, стойко работавшая в течение трех суток, вывела шлюп по образовавшимся разводьям в открытый океан.

В сентябре оба корабля встретились в Петропавловске-Камчатском, а в октябре 1821 г. вышли в обратный путь.

Это была одна из многих героических попыток русских мореплавателей отыскать Северо-Западный морской проход из Ледовитого океана в Атлантический или пройти Великим Северным морским путем вдоль северных берегов материка Азии.

Географические открытия «Северной дивизии» и собранные ею научные материалы стали полностью известны только в наши дни.

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК И УЧЕНЫЙ ФЕДОР ПЕТРОВИЧ ЛИТКЕ

Федор Петрович Литке, знаменитый мореплаватель и ученый-географ, был одним из организаторов Русского географического общества и в течение многих лет президентом Академии наук.

Родился Литке в 1797 г. Оставшись в 10 лет сиротой, он жил у своего дяди, который, по воспоминаниям самого Литке, взял его к себе, «как берут с улицы мальчика, чтобы не дать ему умереть с голоду».

В доме дяди была обширная библиотека, и Литке в детстве прочитал без всякой системы множество книг. По его словам, от такого чтения в его голове образовался хаос, и только впоследствии вычитанные сведения улеглись в определенном порядке.

Начало жизни не предвещало ничего хорошего. Детство «не оставило во мне ни одного приятного воспоминания»,— писал Литке. Перелом произошел в 1812 г. Мальчика приняли во флот, и уже на следующий год, когда ему было всего шестнадцать лет, он участвовал в осаде Данцига. В боевой обстановке Литке отличился, проявил находчивость, самообладание, смелость. Его произвели в мичманы и наградили боевым офицерским орденом.

Спустя пять лет юноша получил назначение в «большой вояж» (путешествие) на шлюпе «Камчатка» под командованием Василия Михайловича Головнина (стр. 358).



Ф. П. Литке.

В начале кругосветного плавания на «Камчатке» Литке не раз случалось выслушивать замечания требовательного начальника. Но вскоре он многому научился, и начиная со второго года плавания старательный и способный Литке уже вполне освоился с трудной службой на шлюпе. Головнин был им доволен.

Юноша ушел в плавание неопытным, плохо подготовленным мичманом. А вернулся он зрелым лейтенантом, знающим морские науки и морское дело. Он научился самостоятельно командовать и не терялся в ответственные, трудные моменты жизни на море.

В 1821 г. лейтенант Литке, по рекомендации Головнина, получил ответственное назначение: он возглавил экспедицию, которой поручалось описание Новой Земли. В то время побережье большого северного острова Новой Земли было мало изучено и только частично заснято на карту.

Экспедиция отправилась на бриге[1] «Новая Земля», специально построенном для плавания в северных морях.

В течение первого года плавания морякам удалось лишь ознакомиться с условиями работы в арктической обстановке. Литке убедился в хороших качествах корабля и в мастерстве своей команды. Они особенно выявились

[1] Бриг — двухмачтовое парусное судно.



Ф. П. Литке в своей каюте на военном шлюпе «Сенявин» во время кругосветного плавания.
(Гравюра Н. И. Калиты.)

в опасный момент плавания, когда в северной части Белого моря бриг сел на мель, неизвестную до того времени. Корабль и команда прекрасно выдержали испытание. Во время прилива «Новая Земля» благополучно сошла с мели, которая с той поры носит имя Литке.

На следующий год, в начале лета, Литке производил опись и съемку на карту мурманского побережья Кольского п-ва, а в августе направился к Новой Земле, не встречая льдов на своем пути. Сперва предполагалось начать работы с описи Маточкина Шара. Но в тумане бриг прошел мимо него, и решили продолжать путь к северу, рассчитывая заняться Маточкиным Шаром на обратном пути.

В 1822 г. работы экспедиции проходили успешно: западный берег Новой Земли был описан на значительном протяжении.

В 1823 г. Литке продолжал описание западного побережья Новой Земли, но, встретив тяжелые льды, вскоре повернул к югу и 18 августа вошел в Маточкин Шар. Двигаясь на шлюпках, экспедиция за шесть дней произвела опись всего пролива.

Из Маточкина Шара Литке пошел к югу, закончив опись и съемку на карту всего западного берега Новой Земли до самой ее южной оконечности.

Карские ворота уже были свободны ото льда. Но Литке, связанный инструкцией, запрещавшей ему зимовку, не рискнул войти в Карское море. Дул крепкий северо-западный ветер, поднявший крупную волну. Неожиданно судно ударилось о камни сначала носом, а затем кормой. Лот показал глубину в 4,5 *м*. Удары следовали один за другим. Скоро вышибло руль из петель, сломался его верхний крюк. Кругом



Жилище чукчей. Во время кругосветного плавания на военном шлюпе «Сенявин» Ф. П. Литке знакомился с жизнью и бытом населения земного шара. Художники, участвовавшие в экспедиции, делали зарисовки.

плавали обломки киля, корабль трещал при каждом ударе. С трудом удалось довести корабль до Белого моря.

«В Белом море разыгрался шторм. Одна роковая волна ударила в слабо державшийся руль наш,— и мы остались игралищем волн в полном смысле этого слова»,— рассказывал Литке.

Однако прочность судна, искусство Литке и команды спасли «Новую Землю» от гибели. Полуразрушенный бриг наконец добрался до пригорода Архангельска.

В 1824 г. Литке в четвертый раз отправился к берегам Новой Земли. На этот раз он хотел пройти в Карское море и заняться описанием восточных берегов Новой Земли. Но тяжелые льды вскоре преградили путь мореплавателям, и они не смогли выполнить своего намерения.

Спустя два года, в 1826 г., Литке закончил книгу «Четырехкратное путешествие в Северный Ледовитый океан, совершенное на военном бриге «Новая Земля» в 1821—1824 годах». В этой работе Федор Петрович, кроме описания своих новоземельских экспедиций, дает подробную сводку всех предшествовавших ему исследований Новой Земли. Книга создала Литке мировую известность.



Растительность острова Лусон.

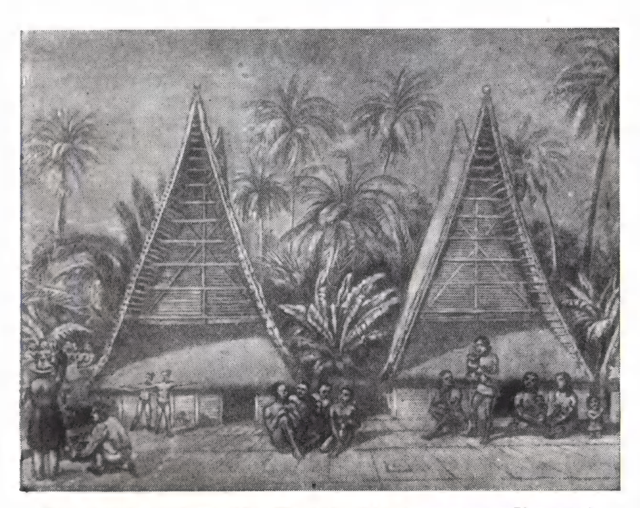
Едва Федор Петрович успел закончить отчет о своей экспедиции, как его назначили командиром шлюпа «Сенявин», который должен был совершить научное кругосветное плавание.

В экспедиции приняли участие ученые-натуралисты и художники. Она длилась три года. Летом Литке работал в Беринговом море и на Камчатке, а зимой — в тропиках, у Каролинского архипелага. Экспедиция составляла географические карты, определяла высоту гор, ежедневно вела наблюдения за погодой и температурой воды на поверхности океана. Натуралисты собрали очень богатые коллекции по зоологии, ботанике, геологии, различные предметы быта и одежды местных народов. Особенно интересны прекрасно выполненные в красках рисунки, составившие альбом из 1250 листов.

Кроме описания и съемки уже известных островов, было открыто много неизвестных островов в тропической части Тихого океана. Исследуя Каролинские острова, Литке открыл в восточной части архипелага обитаемые острова Сенявина, названные в честь судна, в том числе Понапе, крупнейший во всей этой группе островов, и два атолла. О результатах работ экспедиции в районе Каролинского архипелага Федор Петрович писал: «...почитаемый дотоле весьма опасным для мореплавателей, этот архипелаг будет отныне безопасен наравне с известными местами земного шара».

Литке написал книгу «Путешествие вокруг света на военном шлюпе «Сенявин» в 1826—1829 годах», за которую был удостоен премии Академии наук и избран членом-корреспондентом Академии.

В первой половине XIX в. назрела необходимость объединения передовых ученых, занимающихся географией. Литке видел это особенно ясно, так как был тесно связан и с моряками-путешественниками и с учеными-академиками, хорошо знал состояние и потребности русской географической науки. Вместе с другими передовыми учеными он решил создать новое научное объединение—Русское географическое общество, которое возглавил с момента его открытия в 1845 г.



Хижины на острове Юалан (ныне остров Кусаие).



Географическое общество за первую четверть века своего существования выполнило огромную работу, заслужившую мировое признание.

Успех этот был в значительной мере обеспечен благодаря широте научного кругозора Федора Петровича Литке и его удивительному умению привлекать к научной работе в Географическом обществе талантливую молодежь.

В 1864 г. Литке занял пост президента Академии наук и одновременно продолжал руководить Географическим обществом.

В 1873 г., в возрасте 75 лет, он передал руководство Географическим обществом достойному преемнику, замечательному ученому Петру Петровичу Семенову-Тян-Шанскому.

Скончался Федор Петрович Литке в 1882 г.

Карта маршрутов северной экспедиции Ф. П. Литке. Экспедиция в Северном Ледовитом океане в течение четырех лет вела исследования западного побережья Новой Земли и прилегающего района Баренцева моря.



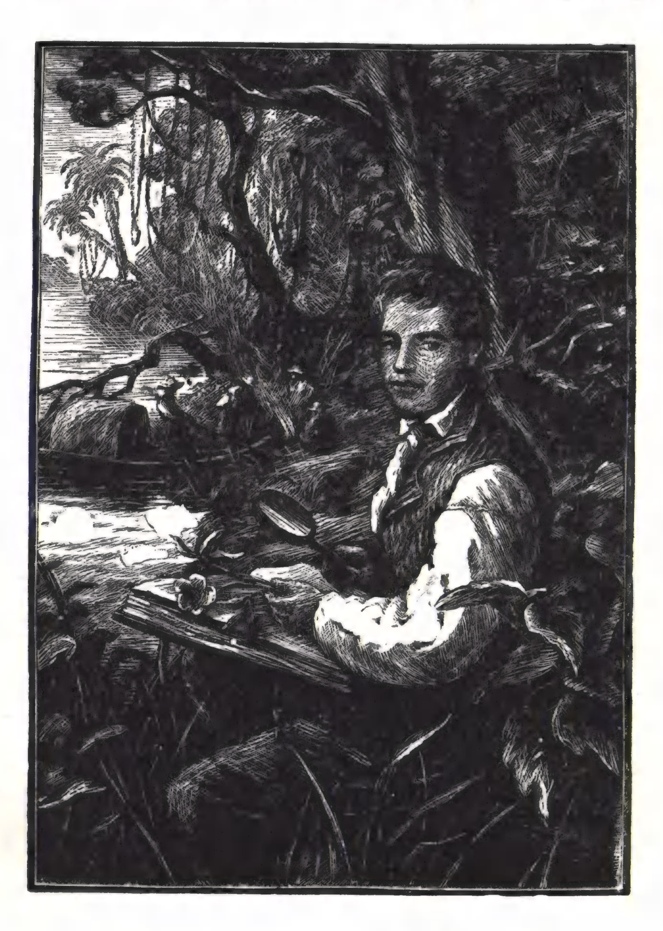
ПУТЕШЕСТВЕННИК И ГЕОГРАФ АЛЕКСАНДР ГУМБОЛЬДТ

К концу XVIII в. на географической карте земного шара были довольно точно нанесены контуры всех материков. Неизвестными оставались лишь Антарктида, крайний север Америки да некоторые острова Арктики и Тихого океана. Но значительные внутренние пространства материков все еще оставались «белыми пятнами» или изображались на картах схематично и малоправдоподобно. Не была решена «загадка Нила» (где находятся его истоки), никто из исследователей не проникал в дебри тропических лесов Африки, никто не взбирался на высокие вулканические вершины Кордильер Центральной и Южной Америки, ни один европеец не пересекал громадных пустынь и нагорий Центральной Азии. Горы Средней Азии представлялись географам цепями действующих вулканов, вершины которых уходят в заоблачные высоты. Многие пытливые путешественники и географы мечтали побывать в этих неизведанных краях, полных таинственности, но не лишенных и опасностей.

Мечтал об этом и молодой Александр Гумбольдт. Он родился в 1769 г., в семье немецкого дворянина. Детство его проходило в имении матери, в замке Тегель, где был разбит великолепный парк со множеством заморских растений. В замке и в берлинском доме Гумбольдтов нередко собирались высокопоставленные вельможи и чиновники королевского двора.

Александр Гумбольдт и его старший брат Вильгельм получили хорошее образование. В замке Тегель Александр Гумбольдт пристрастился к изучению растений парка, к сбору разнообразных коллекций. С громадным интересом он наблюдал окружающую его природу. В детстве его в шутку звали «аптекарем», что в те времена означало «ученый».

С 18 лет он слушал лекции в университетах Германии—во Франкфурте, Берлине, Гёттингене, а потом обучался геологии и горнорудному делу во Фрейбергской горной академии.



Гумбольдт на берегу реки Амазонки.
(Гравюра А. П. Журова.)

В те времена многие молодые люди увлекались путешествиями. «География, — говорили они,— царица наук». Не сиделось на месте и Гумбольдту. В 1789 г. он совершил путешествие по Западной Германии, а затем по Рейну и написал свою первую научную работу о рейнских базальтах.

Уже в следующем году Гумбольдт объехал Голландию, Англию, Францию. Его спутник натуралист Георг Форстер в юности участвовал вместе со своим отцом во втором кругосветном плавании Джемса Кука. В Лондоне Александр Гумбольдт и Георг Форстер познакомились с известным ученым Дж. Бэнксом, который сопровождал Кука в его первом кругосветном плавании.

Эти путешествия и встречи еще больше укрепили стремление Гумбольдта к исследованиям далеких стран. В 1792 г. он поступил на службу и занялся горно-рудным делом. Постоянно совершая поездки по рудникам Германии, Австрии, Швейцарии, он в то же время тщательно изучал ботанику, зоологию и физиологию. Будучи в 1797 г. в Париже, он хотел принять участие в кругосветной экспедиции капитана Бодэна. Но экспедиция была отложена. Гумбольдт и его друг ботаник Бонплан решили отправиться в Африку. Это им также не удалось. Тогда они поехали в Испанию, где получили разрешение правительства исследовать природу испанских владений в Центральной и Южной Америке.



Александр Гумбольдт.

Мечты Гумбольдта побывать в тропических странах сбывались.

В 1799 г. Гумбольдт и Бонплан отплыли на корабле «Писарро» из гавани Корунья. На Канарских о-вах они поднимались на вулкан Тейде.

Прибыв в Венесуэлу, исследовали окрестности города Каракас и путешествовали по льяносу.

Вот как Гумбольдт описал льянос Южной Америки в сухое и в дождливое время: «Когда солнце на постоянно безоблачном небе обугливает своими отвесными лучами зеленую мураву и превращает ее в прах, высохшая земля обнаруживает расселины, как будто после сильного землетрясения... Как в льдистых странах севера животные коченеют от холода, так здесь от жары крокодилы и удавы, скрывшись глубоко в сухой глине, погружаются в спячку. Засуха распространяет всюду смерть: а между тем преломленные лучи света представляют томимому жаждою путешественнику обманчивый образ взволнованного моря. Узкий поток воздуха отделяет от Земли отдаленные пальмовые кустарники. Вследствие оптического обмана, происходящего от соприкосновения слоев воздуха неодинаковой теплоты и, следовательно, неодинаковой плотности, пальмы кажутся висящими. Повсюду бродят лошади и волы, покрытые густым облаком пыли и томимые голодом и страшною жаждою; при этом волы испускают глухой рев, а лошади, вытянув шеи, сильно вдыхают в себя ветер, чтобы по влажности воздушного тока открыть существование лужи, не успевшей еще совершенно испариться...

Наконец после долгой засухи наступит благодетельное дождливое время, и зрелище в степи быстро изменяется. Темная лазурь неба, не покрытого дотоле ни одним облаком, становится более светлою... Некоторые уединенные облака отвесно поднимаются над горизонтом и кажутся отдаленными горами. Густые пары, подобно туману, распространяются мало-помалу до самого зенита. Раскаты грома издали извещают приближение дождя... С появлением солнца травистые мимозы распускают свои листья, забитые дождем, и тем приветствуют восход этого светила, подобно тому как птицы — своим утренним пением, а цветы болотных растений — своим развертыванием. Лошади, волы рассыпаются тогда по степям наслаждаться жизнью. Высокая трава скрывает пестрого ягуара; в безопасном, скрытом месте он выжидает свою добычу; в случае если проходят мимо него животные, он, измерив глазомером величину прыжка, кидается на них, подобно кошкам и тиграм Азии.

По рассказам туземцев, на берегах болот влажная глина медленно иногда поднимается и образует холмы. Вскоре потом раздается сильный треск и земля высоко выбрасывается, как бы при извержении маленьких шлаковых вулканов. Кто понимает это явление, тот поспешно убегает, потому что вскоре выползает из ямы чудовищный водный змей, или броненосный крокодил, выведенный из своего летаргического сна при первом ливне. Мало-помалу поднимаются и разливаются реки».

Исследуя страну, Гумбольдт и Бонплан плавали в лодке с индейцами по рекам Ориноко, Касикьяре, притоку Амазонки Рио-Негро. Здесь они наблюдали любопытное явление: р. Ориноко отделяет от себя часть воды и в виде р. Касикьяре уходит в другую реку — Рио-Негро. Это называется бифуркацией реки, раздвоением ее.

Изучив льянос, путешественники отправились на о-в Кубу, а оттуда в Перу. Добравшись с большими трудностями до г. Кито, исследователи совершили восхождения на вулканы Котопахи, Чимборасо и др., на склонах которых наблюдали, как в зависимости от высоты резко меняются зоны растительности.

Дойдя до г. Лимы, Гумбольдт и Бонплан

отправились морем в Мексику. Здесь они пробыли около года, изучая природу, население, хозяйство и древнюю культуру страны. Наконец они посетили гавань Веракрус, побывали в Гаване и из залива Делавэр (США) отправились обратно в Европу.

Путешествие заняло пять лет. Результаты его для науки были огромны. Обработка собранных учеными материалов — записей, коллекций, рисунков, — описание самого путешествия и издание тридцати томов с таблицами и картами заняли двадцать пять лет.

Иногда, прерывая работу над материалами экспедиции, Гумбольдт путешествовал по странам Европы. Вместе с известным геологом Леопольдом Бухом и физиком Гей-Люссаком он ездил в Италию и взбирался на Везувий. Живя то в Париже, то в Берлине, он не прерывал научной работы, особенно увлекаясь изучением явлений магнетизма.

Многие годы Гумбольдт мечтал о путешествии в Индию и на о-ва Малайского архипелага, но побывать там ему не удалось.

В 1829 г. по приглашению русского правительства Гумбольдт прибыл в Россию, совершив последнее в своей жизни большое путешествие. Он приехал в Россию уже в шестидесятилетнем возрасте, будучи ученым с мировым именем.

Еще раньше он был избран почетным членом Петербургской академии наук и русских научных обществ.

В России Гумбольдта особенно интересовало удивительное скопление полезных ископаемых и разнообразных минералов на Урале и Алтае. Из Петербурга Гумбольдт поехал в Москву, а отсюда через Казань на Средний Урал, затем — в Западную Сибирь, Барабинскую степь и к Алтаю, далее на Южный Урал, на Волгу до Астрахани, а оттуда снова в Москву и Петербург. В декабре 1829 г. Гумбольдт вернулся в Германию.

Экспедиция по России была кратковременной, охватила громадное пространство и, конечно, не могла дать таких результатов, как работа в Америке, но все же Гумбольдт опубликовал ряд статей и две книги с описанием своей экспедиции.

Умер Гумбольдт в 1859 г. Он прожил долго — 90 лет. Обладая очень широким кругозором, ученый занимался самыми различными науками: математикой, механикой, геологией, ботаникой и т. п. Он видел на своем веку множество стран, был близко знаком с замечательными людьми своего времени — Гёте, Шиллером и многими другими. Всю жизнь Гумбольдт был настоящим тружеником. Он говорил, что выработал в себе привычку спать всего пять часов в сутки, отдавая работе остальное время.

Гумбольдт считается одним из основоположников современной географии. Он занимался самыми различными ее разделами.

В климатологии Гумбольдт точно установил различия морского и континентального климатов. Он разработал способ выявлять особенности климата посредством изотерм — линий, соединяющих пункты с одинаковой температурой. Он создал в Германии сеть метеорологических станций для изучения климатов. По его предложению в окрестностях Петербурга была создана первая в России обсерватория для изучения магнетизма Земли и постоянных наблюдений за метеорологическими явлениями. Он изучал морские течения. Гумбольдт придавал большое значение исследованию электрических явлений в природе. Изучая растительность Америки и других стран, он открыл ряд новых видов растений, написал книгу о географии растений.

Исследуя рельеф земного шара, Гумбольдт предложил метод вычисления средней высоты горных систем и материков в целом. Он тщательно изучал все материалы о рельефе Средней и Центральной Азии и предложил свою гипотезу о строении поверхности этих громадных пространств суши. Наконец, Гумбольдт внес много нового во взгляды на строение земной коры. В его время в геологии боролись два лагеря ученых: одни — «нептунисты» — утверждали, что все горные породы произошли путем осаждения их в морях и океанах; другие — «плутонисты» — считали, что все горные породы вулканического происхождения. Гумбольдт сначала придерживался взглядов «нептунистов», но потом правильно признал, что горные породы возникли и тем и другим способом. Он открыл несколько неизвестных науке минералов, много писал о полезных ископаемых, в частности об ископаемых Урала.

Гумбольдт всегда стремился выяснить общие географические законы природы. Он впервые установил в горах Америки вертикальную зональность растительности и описал ее. В своей замечательной книге «Картины природы» он дал яркие характеристики природы также по широтным зонам (леса, степи, пустыни и т. д.).

Гумбольдт рассматривал географию прежде всего как научное страноведение. При этом важ-

ным методом научно-географического познания он считал сравнение природы одних стран с природой других. Все явления природы он считал связанными друг с другом. География, по его мнению, должна выяснять эти связи, а также влияние одних явлений и процессов на другие.

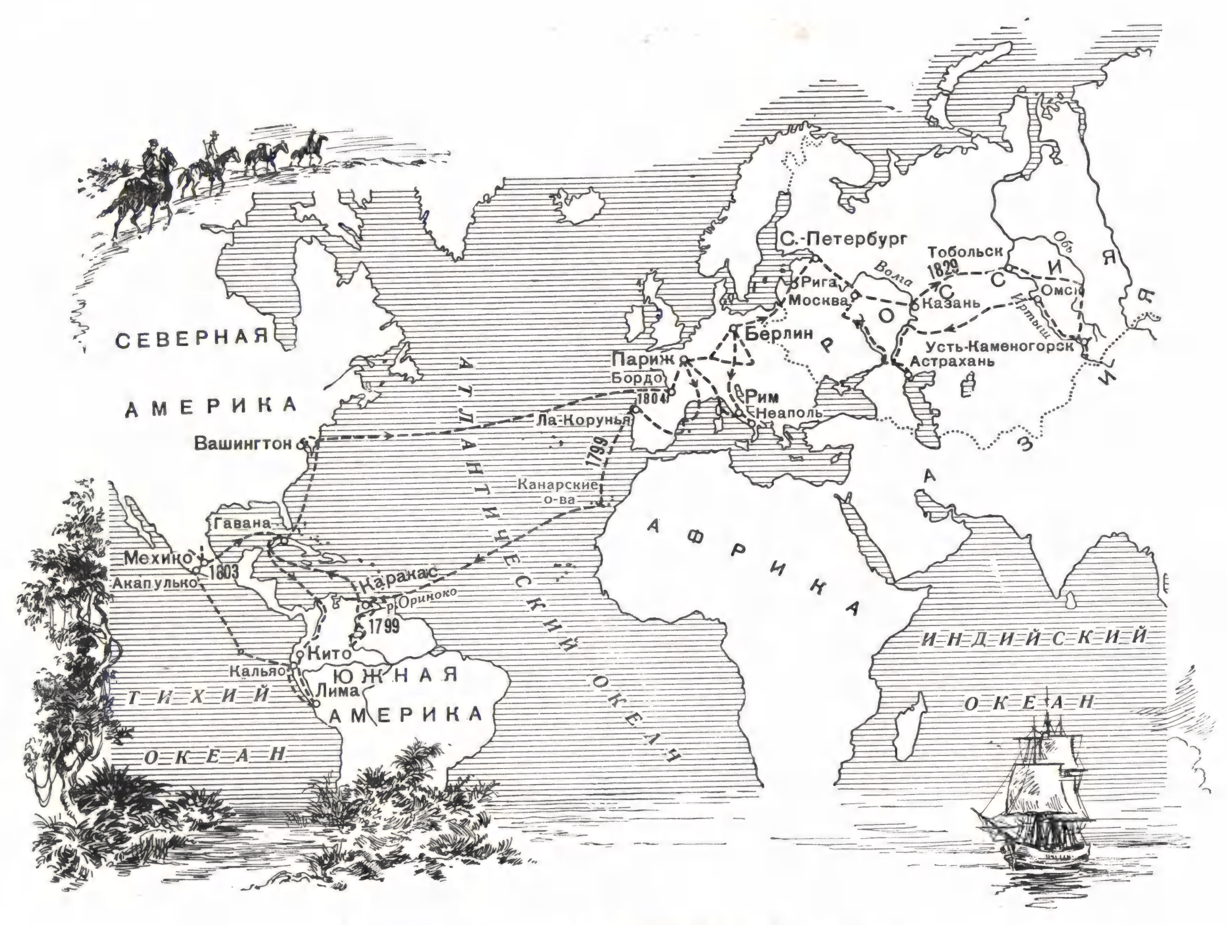
Гумбольдт говорил, что главной целью его работ в географии было отыскание и объяснение связи явлений в природе. Эта задача считается одной из главных и в географии нашего времени.

Таким образом, Гумбольдт действительно заложил основы современного физико-географического землеведения и научного страноведения.

Стремление Гумбольдта отыскать и объяснить всеобщие связи в природе сказалось в его пятитомном труде «Космос». Он работал над ним на всем протяжении своей научной деятельности. В «Космосе» Гумбольдт хотел собрать и обобщить все достижения современной ему науки о природе Вселенной. Труд этот вышел в свет,трижды издавался и на русском языке.

Но наука так быстро шла вперед, что многое в «Космосе» устарело еще в XIX в. Устарели некоторые положения Гумбольдта в геологии, а также его учение о рельефе Земли.

Имя Александра Гумбольдта как ученого навсегда останется в географической науке. Оно во многих местах отмечено на географической карте. Его именем названы горный хребет в Центральной Азии, река и озеро в Северной Америке, местность в Калифорнии с г.Гумбольдт у залива Гумбольдта, ледник в Гренландии, горы в Австралии, Новой Гвинее и в Новой Зеландии, а также несколько видов растений, минерал гумбольдтит и, наконец, кратер на Луне.



Маршруты путешествий Александра Гумбольдта.

КРУГОСВЕТНОЕ ПЛАВАНИЕ ЧАРЛЗА ДАРВИНА НА КОРАБЛЕ «БИГЛЬ»

В один из пасмурных декабрьских дней 1831 г. десятипушечный военный бриг «Бигль»[1] под командой капитана Фиц-Роя покинул берега Англии. На корабле отправлялась экспедиция Британского адмиралтейства, которая должна была составить подробные морские карты и нанести на них очертания восточного и западного побережий Южной Америки. В это дальнее кругосветное плавание, кроме команды и офицеров, отправлялся молодой ученый Чарлз Дарвин — будущий великий естествоиспытатель.

Дарвин родился в 1809 г. в маленьком городке Шрусбери, расположенном в Средней Англии. Уже в раннем детстве у мальчика обнаружилась любовь к природе и страстное стремление собирать коллекции растений, насекомых, минералов и т. п. Он много читал и особенно увлекался книгами по естествознанию и описаниями путешествий. Большое впечатление на него произвела книга «Чудеса света»; она вызвала в нем горячее желание путешествовать.

Позднее, будучи студентом университета, Дарвин углубленно занимался ботаникой, геологией и зоологией. Он научился самостоятельно работать не только с книгой, но и вести наблюдения в природе. По окончании университета Дарвин оказался лучшим кандидатом на должность натуралиста в кругосветной экспедиции на корабле «Бигль». Мечты Дарвина о путешествии сбывались.

«Бигль» благополучно пересек Атлантический океан и в конце февраля 1832 г. прибыл в Бразилию. Здесь Дарвин впервые увидел тропический лес. Молодой исследователь бродил по лесам, удивляясь и радуясь необыкновенному богатству тропической растительности, наблюдал невиданные растения. Покой знойного, неподвижного лесного воздуха нарушали лишь лениво порхавшие огромные бабочки. Однажды в лесу Дарвина неожиданно застигла тропическая гроза, которая оставила у него неизгладимое впечатление.

Пока офицеры «Бигля» занимались картографической съемкой побережья Южной Америки, Дарвин знакомился с самыми интересными местами этой части земного шара. Он побывал в Уругвае, Чили и Аргентине. Ученый ознакомился с природой и животным миром пампы. В то время, когда Дарвин путешествовал по пампе, ее покрывала густая зеленая трава. В пампе встречались большие стада коров, лошадей и овец. Здесь Дарвин познакомился с гаучосами — своеобразной южноамериканской народностью, образовавшейся от смешения испанцев с индейцами. Внешность гаучосов обращала на себя внимание: они были статны и красивы, носили яркую одежду, ножи за поясом, на сапогах огромные шпоры; на плечи гаучосов спадали длинные вьющиеся волосы.

В пампе Дарвину попадались стаи страусов-нанду, насчитывавшие 20—30 голов. Птицы очень близко подпускали к себе всадников и только в последний момент распускали крылья и быстро убегали. Доверчивых же куропаток, по рассказу ученого, можно было просто убивать ударами палки.

Дарвин собрал большую коллекцию животных пампы: несколько млекопитающих, 80 различных птиц и много пресмыкающихся. Из крупных животных интересен один вид оленя с отвратительным запахом. Дарвин узнал, что в пампе олени боятся только людей, едущих верхом на лошади, но



Чарлз Дарвин в молодые годы.

[1] «Бигль» по-английски означает «гончая собака», а также «ищейка».

если подбираться к стаду ползком, то олени из любопытства смело подойдут к человеку и постараются его рассмотреть. В Южной Америке ученый видел много грызунов. Здесь ему попался самый крупный в мире грызун — водосвинка — весом около 40*кГ*. Водосвинки обитают небольшими группами по берегам озер и рек, питаясь водяными растениями.



Корабль «Бигль», на котором великий натуралист Чарлз Дарвин совершил кругосветное путешествие.

Дарвин впервые в науке описал другого своеобразного грызуна — туко-туко, который, подобно кротам, ведет подземный образ жизни (см. стр. 214).

Южнее, в Патагонии, сухие травянистые степи чередовались с обширными безводными пространствами, покрытыми колючими, почти не проходимыми для человека кустарниками. Местами поверхность равнины покрывал толстый слой гравия. Животный мир здесь был беднее. Чаще других встречался агути.

На побережье океана, на обширных илистых отмелях Дарвин наблюдал жизнь чаек, а на песчаных буграх — грифов. Заинтересовали исследователя броненосцы. Одни из них обладают способностью с поразительной быстротой зарываться в песок, другие — молниеносно свертываться в шар, когда приближается опасность.

На низменном, глубоко вдающемся в залив Баия-Бланка мысе Пунта-Альта Дарвин обнаружил кости древних гигантских наземных животных. Эти кости встречались здесь в таком большом количестве, что мыс казался склепом вымерших чудовищ. Ученый нашел остатки девяти крупных млекопитающих четвероногих. Все они принадлежали к травоядным формам, жившим в третичное или четвертичное время. Дарвин обратил внимание, что кости животных были похожи на кости современных зверей, но только намного крупнее их. Тогда же в сознании ученого возник вопрос: почему вымерли все эти гигантские ламы, ленивцы, броненосцы? Современная ему наука ответа на этот вопрос не давала.

Эта замечательная находка имела огромное значение для всей последующей научной работы Дарвина. Она зародила в сознании ученого мысли, развитые им позднее и легшие в основу его эволюционного учения.

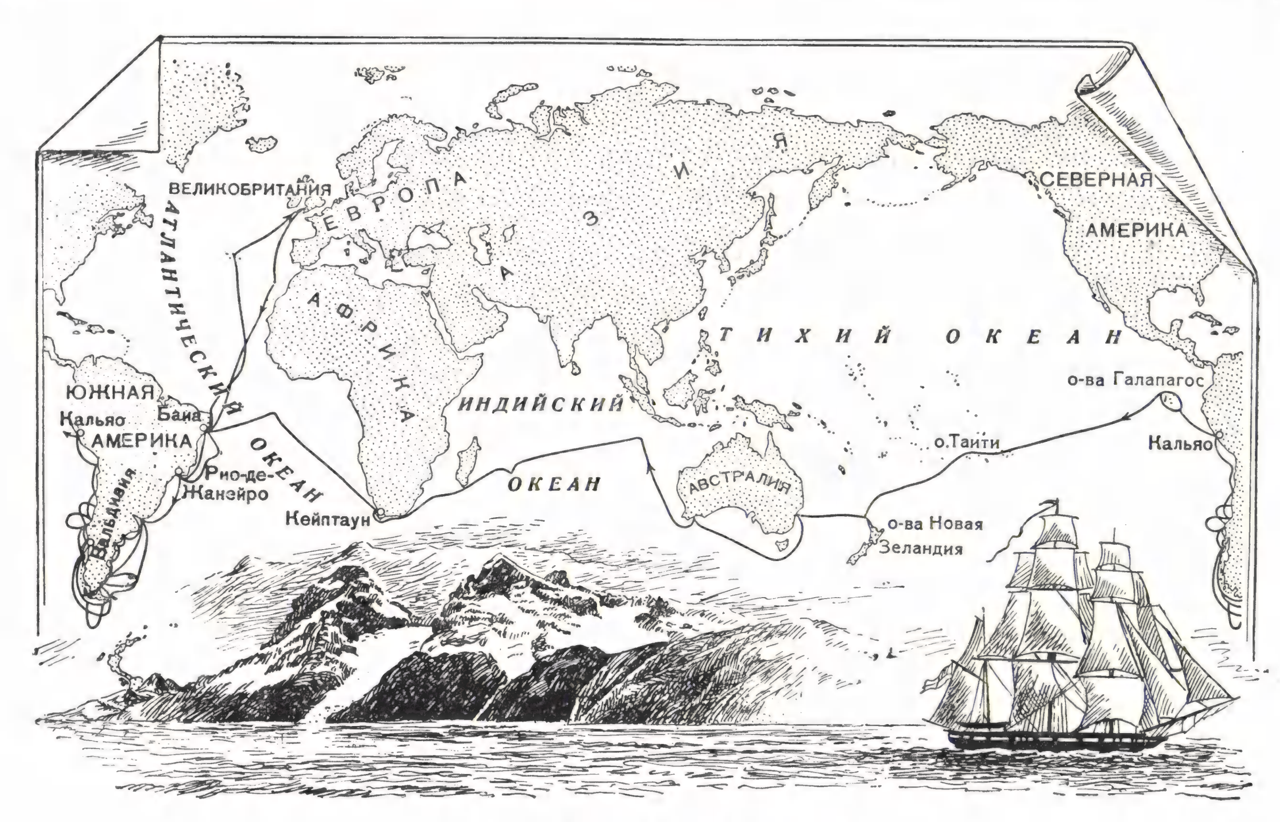
На пути к Буэнос-Айресу встречались маленькие, утопающие в зелени садов города. С интересом осмотрел Дарвин бойни, которые, по его словам, были главной достопримечательностью столицы Аргентины — Буэнос-Айреса.

На пути к Огненной Земле «Бигль» посетил Фолклендские (Мальвинские) о-ва. Внимание ученого привлекли пингвины, ловко и быстро нырявшие за рыбой. Дарвин попытался оттеснить одного из пингвинов от моря, но встретил упорное сопротивление со стороны птицы, стремившейся к воде.

На Огненную Землю мореплаватели прибыли летом. Однако температура воздуха днем здесь редко превышала 7° и почти ежедневно шел дождь или снег. Буковые леса, покрывающие округлые утесы, оказались непроходимыми. Коренные жители острова, несмотря на холодную погоду, были одеты только в плащи из шкуры гуанако, шерстью наружу.

«Бигль» подошел к знаменитому мысу Горн. Стояла редкая для этих мест тихая погода. Путь в Тихий океан лежал через один из каналов Магелланова пролива. Искусно лавируя среди бесчисленных камней, «Бигль» вышел на просторы океана и прибыл в Вальпараисо — главный морской порт Чили. Сквозь легкую голубую дымку солнечного дня здесь четко вырисовывались величественные снежные вершины Анд.

Дарвин совершил несколько экскурсий в Анды. По дороге ознакомился с тяжелыми условиями труда горняков на медных рудниках и золотых приисках. В Чили путешественнику посчастливилось наблюдать извержение вулкана Осорно, ярко-красное зарево которого отражалось даже в водах океана. А в г. Вальдивии Дарвин пережил сильное землетрясение. В момент толчка он отдыхал, лежа в лесу, вблизи берега моря. Землетрясение длилось две минуты. Ощущение при первых толчках Дарвин сравнил с покачиванием судна на легкой боковой зыби или с теми ощущениями, которые испытывает человек, скользя по тонкому льду, прогибающемуся под его тяжестью. Более страшное зрелище наблюдал капитан Фиц-Рой, который был во время землетрясения в городе.



Карта плавания корабля «Бигль».

Дарвин продвигался вдоль побережья Чили до тех пор, пока путь на север не преградила безводная пустыня Атакама. Здесь он побывал на знаменитых разработках чилийской селитры. Дорога к руднику шла по пустыне, покрытой толстой коркой белой поваренной соли и гипса, своим видом напоминавшей грязный тающий снег. Местами на песке встречались бледно-желтые лишайники. То и дело попадались кости и высохшие трупы павших животных.

Пласты азотнокислого натрия залегали близ поверхности земли и разрабатывались открытым, карьерным способом.

Покинув берега Южной Америки, «Бигль» направился к расположенному на самом экваторе Галапагосскому архипелагу, острова которого покрывает черная базальтовая лава. Из кратеров некоторых вулканов поднимались струйки пара. Все вокруг хранило следы недавнего извержения. На угрюмых скалах росли лишь чахлый кустарник да одинокие акации и кактусы На островах водились гигантские слоновые черепахи весом более 150 *кГ*. Дарвин испытал силу черепахи, встав на ее спину. Черепаха свободно подняла его и повезла. На этих островах водилось много птиц, среди которых даже хищные были очень доверчивы.

После продолжительного перехода по беспредельным просторам Тихого океана «Бигль» подошел к о-ву Таити, а затем к Новой Зеландии, отсюда он пошел к Австралии. Дарвин совершил поездку в Голубые горы. Путь его пролегал через эвкалиптовые леса, через пустынную, слегка волнистую равнину, покрытую пучками бурой, жесткой травы — превосходного корма для овец.

Из Австралии «Бигль» направился к берегам Европы. По дороге корабль останавливался у затерянных среди океанских просторов маленьких островков. Дарвин установил вулканическое происхождение некоторых из них. Он исследовал коралловые острова и разработал теорию возникновения и развития их. Эта теория и в наше время считается наиболее правильной.

Кругосветное плавание «Бигля» продолжалось пять лет. Осенью 1836 г. Дарвин вернул-

ся в Англию, где почти безвыездно прожил до конца жизни. Результаты своих наблюдений ученый изложил в замечательной книге «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». Кроме того, он написал много научных трудов по зоологии, ботанике, геологии и другим наукам, обобщив материалы своих наблюдений во время экспедиции.

Во время плавания на «Бигле» у Дарвина сложились новые взгляды на историю развития жизни на Земле. Его научные работы произвели революцию в естествознании и нанесли сокрушительный удар по религиозным представлениям о сотворении мира и неизменности видов растений и животных. Дарвинизм — величайшее завоевание человечества, положившее начало современной научной биологии.

Умер Чарлз Дарвин в 1882 г. До последних дней своей жизни он сохранял работоспособность и удивительную ясность мышления.

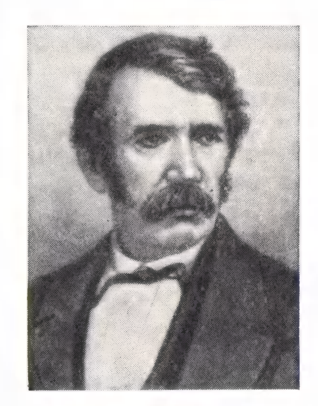
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ АФРИКИ ДАВИД ЛИВИНГСТОН

В XV—XVI вв. у берегов Африки плавали лишь португальские корабли. В XVII столетии португальские колонии на западном и восточном берегах материка были захвачены голландскими колонизаторами. Голландские поселенцы обосновались на мысе Доброй Надежды и постепенно стали проникать в глубь материка.

В XVIII в. появились новые колонизаторы — французы, а затем англичане. Шотландец Брюс достиг истоков Голубого Нила, а Мунго Парк прошел в глубь материка по рекам Гамбии и Нигеру.

В 1781 г. английское правительство решило овладеть Капской колонией. Из-за этой земли Англия воевала 35 лет с Францией и Голландией, пока не укрепилась на южном берегу Африки. После этого английские путешественники (Кемпбелл, Моффет, Вардон и др.) начали проникать с юга к истокам р. Оранжевой, в страну бечуанов и зулусов. Вслед за ними шли миссионеры проповедовать неграм христианство, а по пятам их следовали военные отряды, устанавливавшие над неграми английское господство.

Для народов Африки это были страшные годы. За неграми охотились, как за дикими зверями. Их ловили, заковывали в кандалы и тысячными партиями гнали в портовые города. Оттуда в трюмах кораблей отвозили в Америку, Турцию, Аравию, Персию (ныне Иран) для продажи на невольничьих рынках.



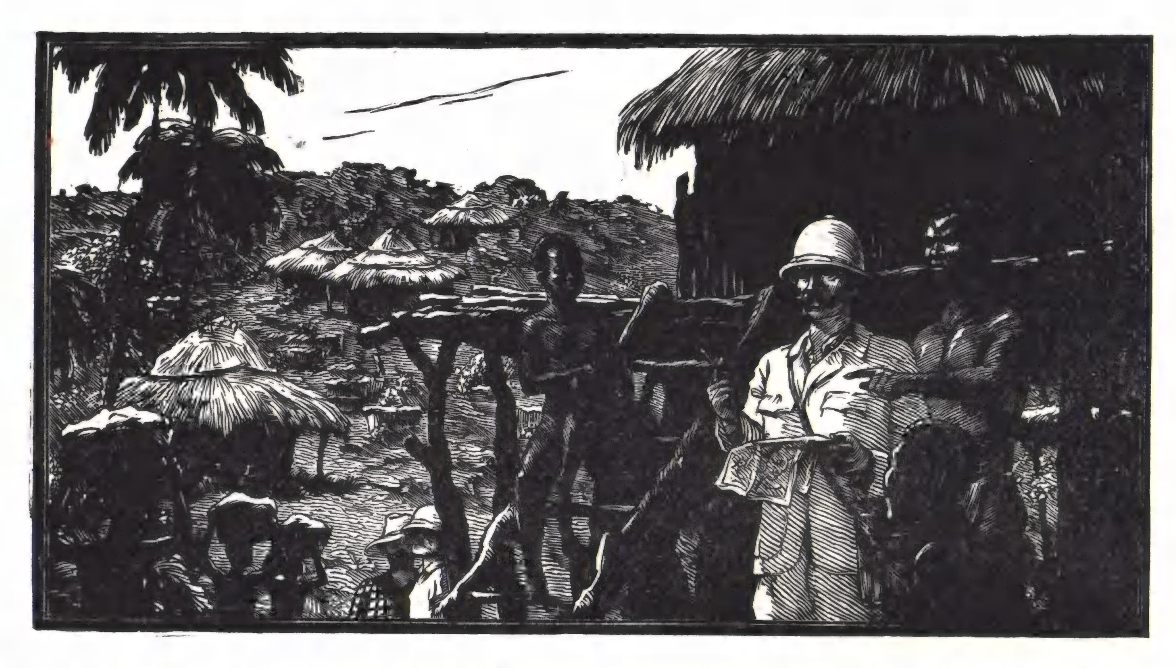
Давид Ливингстон.

Среди путешественников и исследователей Африки, конечно, было немало честных людей, приезжавших сюда с научными целями. Некоторые из них пытались защищать местное население от поработителей. Но протест одиночек не мог прекратить расправу с населением.

Одним из таких исследователей Африки — противников порабощения негров — был Давид Ливингстон. Родился он в обедневшей фермерской семье, вынужденной переселиться в промышленный район близ Глазго. Детство Давида Ливингстона было очень тяжелым. С десяти лет он начал работать на фабрике. С шести утра и до восьми вечера — тяжелый труд, а после работы — еще два часа в вечерней школе. И так каждый день, год за годом. По ночам, а иногда и на работе, тайком от мастера, юноша жадно читал. «...Прямо-таки пожирал книги,—все что попадалось мне под руку, за исключением романов. Вымыслы я не любил. Но все, что касалось научных вопросов, и особенно путешествий, я читал с наслаждением», — рассказывал впоследствии Ливингстон.

По воскресеньям Ливингстон отправлялся в далекие прогулки по окрестностям фабрики, собирал коллекции минералов, отыскивал окаменелости в каменоломнях, составлял гербарий. Эти экскурсии усилили его любовь к природе, все больше росло в нем стремление к научным исследованиям.

Девятнадцати лет Ливингстон стал ткачом. После работы он учился на медицинских курсах.



В экспедиции большую помощь Д. Ливингстону оказывали негры. Они были прекрасными проводниками, и ученый пользовался их советами.

(Гравюра Н. И. Калиты.)

Ему удалось получить медицинское образование и стать врачом. Но не так просто было врачу из рабочей среды найти работу в самой Англии. Оставался один путь — покинуть родину. В то время много юношей уезжало из Англии в далекие колонии в поисках заработка. Для этой цели проще всего было стать миссионером — проповедником христианской религии. И Ливингстон был вынужден стать на этот путь.

В 1840 г. он отправился как миссионер в Африку, на мыс Доброй Надежды. Из бухты Алгоа Ливингстон проник в страну бечуанов. Там, в степном поселке Куруман, находилась миссионерская станция. Отсюда Ливингстон начал многолетнее путешествие по материку Африки. Его интересовали жизнь негритянского населения, природа, растительный и животный мир. Ливингстону пришлось пережить немало опасных приключений. Так, его однажды едва не растерзал лев; до конца своей жизни Ливингстон не мог двигать левой рукой.

В 1849 г. он пересек пустыню Калахари и открыл оз. Нгами, которого до него не видел ни один европеец. На следующий год Ливингстон отправился дальше на север, к верховьям великой реки Замбези. Здесь он впервые увидел, как работорговцы охотятся за неграми, и на всю жизнь возненавидел рабство. Всюду, где только можно, он выступал против работорговцев, подчас с риском для жизни. Не раз он освобождал невольников и отпускал домой.

В 1852 г. Ливингстон отправился в большое путешествие из центральных районов Южной Африки к берегам Атлантического океана. На 33 лодках экспедиция поплыла вверх по р. Замбези. Дорога проходила через владения нескольких негритянских племен. Вожди племен требовали за проезд выкуп. Ливингстону пришлось раздать почти все свое имущество. Преодолев огромные трудности, совершенно изнуренный лихорадкой, он добрался до побережья Атлантического океана, пройдя водораздел Замбези и Конго. Несмотря на уговоры немедленно вернуться для лечения в Англию, Ливингстон не согласился: он дал слово своим проводникам, что не бросит их в пути, а доведет до родных поселений. Свое слово он сдержал. Только после этого Ливингстон уехал в Англию.

За время путешествия он впервые исследовал и нанес на карту речную сеть Южной Африки и установил водораздел между бассейнами рек Замбези и Конго.

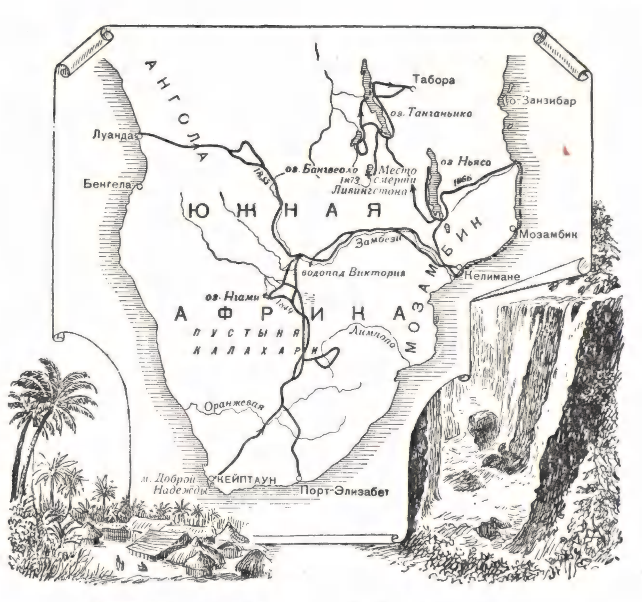
После первого путешествия Ливингстон перестал быть миссионером и вышел из членов лондонского миссионерского общества.

Вернувшись в Центральную Африку, Ливингстон решил найти дорогу на восток, к Индийскому океану. Он отправился в 1855 г. снова по р. Замбези, но в другом направлении, по течению реки. После двухнедельного путешествия перед Ливингстоном открылся величественный водопад.

Ширина Замбези в этом месте превышает километр, вода низвергается в пропасть с высоты в 100 *м*. Негры называют этот водопад «шумящим дымом»: над ним беспрерывно стоит столб из водяных брызг. Этот величайший в мире водопад Ливингстон назвал в честь английской королевы водопадом Виктория.

В тех местах, где нельзя было плыть на лодке, путешественники шли вдоль берегов Замбези, с огромным трудом прокладывая дорогу через дремучие, влажные тропические леса. Ливингстон вышел на берег Индийского океана, завершив почти четырехлетнее путешествие. Он первым из европейцев пересек Южную Африку и нанес на карту р. Замбези. Наблюдения, сделанные Ливингстоном во время путешествия, привели его к правильному выводу об общем строении рельефа всей Южной Африки. Он считал, что она напоминает плоское блюдо с приподнятыми краями, обрывающимися к океанам.

После 16-летнего пребывания в Африке Ливингстон вернулся в Англию. Но уже через год, в 1858 г., он возглавил экспедицию, посланную для исследования Восточной и Центральной Африки. На этот раз по притоку Замбези — реке Шире Ливингстон поплыл на север и открыл большое озеро Ньяса и озеро Ширва. Здесь он



Маршрут путешествий Д. Ливингстона.

снова наблюдал охоту рабовладельцев за неграми, видел выжженные, опустошенные деревни. «Куда бы ни шли мы, — с негодованием писал он, — во всех направлениях видели человеческие скелеты».

В 1864 г. Ливингстон прибыл в Англию. Приехав на родину, он стал готовиться к новой экспедиции. Ему хотелось пробраться к истокам Нила. Ливингстон снова пришел к оз. Ньяса. Он обследовал большое озеро Танганьика и открыл озеро Бангвеоло. Путешествие это было необычайно тяжелым. Ливингстона постоянно преследовали неудачи. Уже в начале пути разбежались негры-носильщики и пропали козы, молоком которых питался больной путешественник. К мучившей его лихорадке прибавились другие болезни. В конце концов Ливингстон настолько ослабел, что неграм пришлось нести его на подвешенных к шесту носилках.

Чтобы поправить свое здоровье, Ливингстон был вынужден остановиться в Уджиджи — центре работорговли. И вот однажды, когда еле живой Ливингстон лежал в своей хижине, размышляя о своем безвыходном положении, к нему прибежал негр и сказал, что приближается неизвестный караван. Это оказалась экспедиция Генри Стэнли, посланная издателем американской газеты «Нью-Йорк геральд» на поиски Ливингстона.

Вовремя оказанная помощь спасла Ливингстона от гибели. Но на предложение Стэнли покинуть Африку Ливингстон ответил катего-



Работорговцы гонят под конвоем на невольничий рынок негров, связанных цепями. Вместе со взрослыми в кандалах идут и дети, самых маленьких несут на спинах матери. Такую страшную картину много раз видел Д. Ливингстон.

рическим отказом. Вскоре он выздоровел и вместе со Стэнли исследовал оз. Танганьика.

В свой последний маршрут вокруг оз. Бангвеоло Ливингстон отправился в 1872 г. Это было также трудное путешествие: приходилось пробираться сквозь болотистые заросли, покрывавшие берега озера, часто по пояс в воде. Здоровье Ливингстона уже было подорвано, и он тяжело заболел. И здесь, на берегу открытого и исследованного им озера Бангвеоло, он умер в 1873 г.

Ливингстон был настоящим другом африканских народов. Его спутники относились к нему с любовью и уважением. Все дневники и собранные исследователем за время путешествия материалы африканцы сохранили. Они похоронили в своей земле сердце путешественника, а тело набальзамировали и на руках девять месяцев несли к порту Занзибар, откуда останки Ливингстона пароход повез в Англию.

Ни до Ливингстона, ни после его смерти никто не сделал в Африке так много географических открытий.

Ливингстон был защитником африканских народов. Он пытался в одиночку бороться с работорговцами, убеждал их. Но никакие слова не могли остановить алчных до наживы «охотников за людьми». Много раз он обращался с протестом к правительству. Под давлением Ливингстона английское правительство было вынуждено формально запретить работорговлю в Занзибаре, но усилия великого путешественника, конечно, не могли остановить колонизацию и раздел Африканского материка империалистами.



ПОДВИГ НЕВЕЛЬСКОГО

Это было время, когда в дальнем мореплавании и научном исследовании океанов Россия уже заняла одно из первых мест в мире. Во всех частях света можно было встретить корабли под русским флагом. 38 кругосветных плаваний совершили с 1803 по 1848 г. русские моряки. На карте обоих полушарий уточнялись очертания берегов, морские глубины и течения, наносились новые земли.

В Петербургском морском кадетском корпусе, где воспитывались будущие моряки, весть о каждом новом кругосветном плавании и географическом открытии вызывала большой интерес и оживленные беседы. Но, вероятно, никто из воспитанников корпуса, или, как их называли, кадетов, не следил так внимательно за плаваниями русских моряков, как Геннадий Невельской. Этот невысокий, с умными живыми глазами подросток часто подолгу простаивал у огромной карты мира, занимавшей всю стену штурманского класса.

— Что ты все ищешь на карте? — спрашивали его товарищи.

— Ищу «белые пятна»,— всегда серьезно отвечал Геннадий.

И хотя друзья уважали его за успехи в учебе, живой ум и веселый нрав, но посмеивались над этим его занятием.

А между тем именно в эти годы юный Невельской нашел одно место на карте, где, казалось ему, существует «белое пятно»: он усомнился в правильности очертаний восточных берегов России в районе Амурского лимана.

Еще ребенком Геннадий, слушая рассказы о доблестной службе на флоте своих предков, мечтал стать моряком. И, хотя в детстве он никогда не видел моря, живя в лесной глуши Костромской губернии, шелест листвы деревьев иногда казался ему шумом морского прибоя. А осенней порой, когда под порывами ветра гнулись и скрипели старые сосны, мальчику чудилось, что это скрипят мачты на плывущем корабле. Когда же Геннадий читал свои любимые книги с описанием морских сражений и дальних плаваний, в нем все больше и больше зрела мечта о морских походах и необыкновенных открытиях.

В Морском корпусе, изучая историю и географию, Невельской узнал, как в 1644 г. Василий Поярков открыл реку Амур и достиг ее устья (см. стр.318), как затем ходил по Амуру удалой казак Ерофей Хабаров.

В «Сказании о великой реке Амур, которая разгранила русское селение с китайцы», составленном на основании описаний походов отважных русских землепроходцев, Невельской впервые прочел про остров, впоследствии названный Сахалином.

«Вышеименитая великая река Амур,— говорилось в «Сказании»,— в окиан впала однем

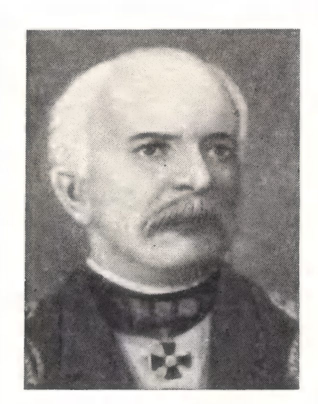
своим устьем, и против того устья есть остров великой...»

В атласе, изданном Академией наук в 1745 г., Сахалин также показан островом. А на уроках географии кадетам показывали карту Дальнего Востока, на которой против устья Амура был не остров, а полуостров Сахалин.

Рассказы учителя о плаваниях француза Лаперуза и англичанина Броутона, пытавшихся пройти на своих судах с юга на север вдоль берегов «Татарии», как называли тогда побережье Татарского пролива, и обнаруживших перешеек, соединяющий материк с Сахалином, казались Геннадию неубедительными. Прочитал он и отчет И. Ф. Крузенштерна о первом русском кругосветном плавании. Но заключение прославленного мореплавателя о том, что Сахалин — полуостров, не рассеяло его сомнений.

«Как же так,— задумывался юноша,— неужели отважные русские землепроходцы, побывавшие в устье Амура, могли так ошибиться?»

...Прошли годы. Любознательный кадет стал настоящим моряком. Но возникший перед ним в юности и не разрешенный тогда вопрос продолжал занимать его воображение.



Г. И. Невельской.

В свободное от плаваний время Невельской порой далеко за полночь разбирал старинные рукописи, вчитывался в скупые слова донесений казаков-землепроходцев. Он сопоставлял их с пространными описаниями знаменитых мореплавателей, сличал нехитрые «чертежи» казаков с картами ученых-географов. И постепенно Невельской пришел к твердому убеждению, что заключение всех прославленных путешественников о том, что устье Амура несудоходно, а Сахалин соединен с материком перешейком, ошибочно.

Не может того быть, решил Невельской, чтобы могучий и полноводный Амур терялся в каких-то песчаных отмелях, и мало вероятно, что Сахалин — полуостров. Ведь ни один путешественник не пересек пресловутого перешейка и не нанес его на карту.

А решение амурско-сахалинского вопроса было для России важным государственным делом. В ту пору для снабжения русских дальневосточных владений имелось всего два пути. Один из них лежал через Урал и всю Сибирь. Второй путь был морской: корабли огибали Америку либо шли в обход Африки и Азии. Такая

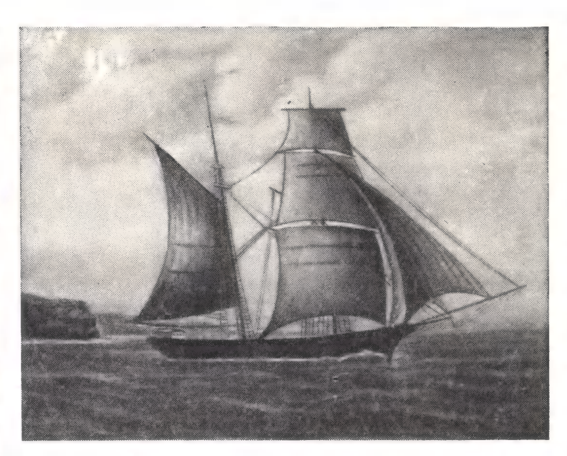


Равнодушно слушали доклад Г. И. Невельского о его открытии в Особом комитете.

(Гравюра В. А. Фаворского.)

кругосветная доставка грузов стоила во много раз больше самих товаров. Да и плавание занимало 15—18 месяцев.

Удобным сообщением между хлебной и богатой продуктами сельского хозяйства Сибирью и Дальневосточным краем мог быть Амур. Но эту реку считали несудоходной после того, как к такому выводу пришли все путешественники, побывавшие в районе Амурского лимана. Чтобы окончательно установить, доступно ли устье Амура для морских судов, царь Николай I в 1846 г. приказал произвести еще одно исследование устья реки. Командир корабля, посланный с этой целью, не нашел входа в устье Амура. Тогда царь категорически запретил дальнейшие исследования, заявив: «Для чего нам эта река, когда ныне уже положительно доказано, что входить в ее устье могут только одни лодки?»



Транспортное судно «Байкал», на котором Г. И. Невельской плавал по Татарскому проливу и Амурскому лиману.

Царский министр иностранных дел Карл Нессельроде решил провести новую государственную границу на Дальнем Востоке. Особый государственный комитет под председательством Нессельроде постановил навсегда отказаться от всего Амурского бассейна, поскольку «Сахалин — полуостров, а река Амур не имеет для России никакого значения».

Но осуществить это намерение помешал Геннадий Иванович Невельской. В то время он был уже в чине капитан-лейтенанта и имел репутацию опытного и знающего моряка. Будучи воспитателем великого князя Константина, который еще ребенком был назначен командующим всем русским флотом, Невельской мог сделать блестящую карьеру и стать командиром любого военного корабля. Но, к удивлению друзей и начальства, он попросил назначить его командиром маленького транспорта «Байкал», который должен был доставить грузы в Петропавловск-Камчатский.

Все отговаривали Невельского от этой, как казалось им, нелепой затеи, недостойной такого талантливого моряка. Но Геннадий Иванович твердо стоял на своем. Нужно только доказать, думал он, что Амур имеет свободный доступ с моря, и тогда русское правительство поймет важность этого края для России. Но как доказать, если сам царь запретил исследования в этом районе?

И Невельской решил отправиться на Дальний Восток, а там на свой страх и риск пойти к устью Амура, чтобы своими исследованиями опровергнуть выводы всех бывших там до него мореплавателей.

... 24 мая 1849 г. транспорт «Байкал» под командованием капитан-лейтенанта Невельского отдал якорь в виду Петропавловска-Камчатского. Местное начальство поразилось, увидев прибывший корабль: ведь прошло всего 8 месяцев и 23 дня с тех пор, как «Байкал» покинул Кронштадт! По тем временам такой срок считался настоящим рекордом. К тому же Невельской не только раньше срока, но и в полной сохранности доставил в Петропавловск необходимые его жителям грузы.

И население порта радостно приветствовало командира «Байкала». Однако успешное завершение первой части пути еще не радовало Невельского. Мысли его были устремлены к основной цели плавания.

Еще накануне выхода в плавание он беседовал в Петербурге с вновь назначенным генерал-губернатором Восточной Сибири Муравьевым. Невельской сумел заинтересовать его своим намерением исследовать устье Амура и сахалинские берега. Геннадий Иванович просил Муравьева добиться у царя разрешения на это исследование.

По прибытии в Петропавловск Невельской получил в канцелярии порта пакет от Муравьева. Но велико было разочарование моряка, когда пакет был вскрыт. В нем не было необходимого разрешения.

Муравьев сообщал, что еще ничего не добился.

Что же делать дальше? Невельской знал: когда наступит осень, с ее густыми туманами и сильными штормами, нельзя будет и помышлять о каких-либо исследованиях. Неужели отказаться от намеченного плана?

Он призвал в каюту своих ближайших помощников и рассказал им всю историю амурско-

сахалинской проблемы. Говоря о важности решения этого вопроса для России, Геннадий Иванович не утаил от товарищей, что самовольное выполнение этой задачи может вызвать гнев царя. Но все собравшиеся единодушно выразили готовность помочь своему командиру.

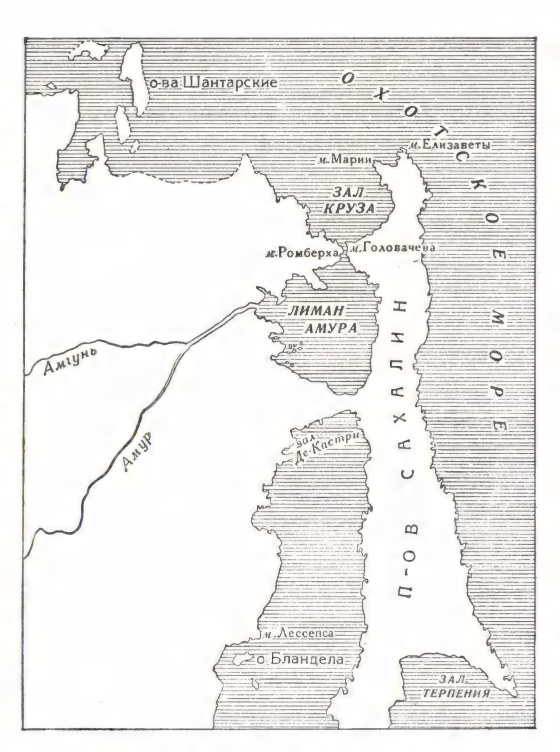
— Благодарю вас, друзья мои, — взволнованно сказал Невельской.— На нашу долю выпала важная миссия, и я надеюсь, что каждый из нас честно и благородно исполнит при этом долг свой перед отечеством.

Надо было обладать необыкновенным гражданским мужеством и бесстрашием, чтобы решиться на самостоятельные исследования вопреки запрету царя. Но Невельской не думал о том, какая ему грозит кара. Разве это могло иметь для него значение, когда речь шла о благе Родины?

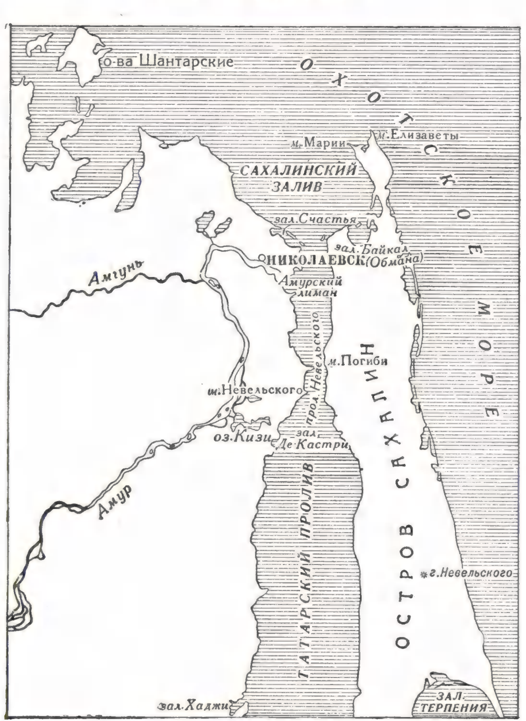
...Ранним утром, когда предрассветный туман низко стлался над Авачинской губой, «Байкал» покинул Петропавловск. На пути вставали холодные непроницаемые туманы, встречались огромные льдины.

После очень трудного плавания «Байкал» обогнул северную оконечность Сахалина и направился на юг. Медленно, с большой осторожностью шел корабль вдоль неведомых берегов. Край казался суровым, негостеприимным.

Но вот наконец «Байкал» вошел в лиман Амура. Здесь должна была решиться судьба края,



Карта Сахалина до экспедиции Г. И. Невельского.



Карта Сахалина после исследований Г. И. Невельского.

а вместе с ней и будущее Невельского. Но в этот решающий час он думал не о себе. Чтобы не рисковать кораблем, он приказал стать на якорь, а сам в сопровождении трех офицеров, доктора и четырнадцати матросов на трех шлюпках пошел на разведку — выяснить, доступно ли устье Амура для морских судов.

Едва шлюпки обогнули мыс Тебах, как перед моряками открылся Амур. Широко и мощно текли его воды. Именно таким и представлял себе устье Амура Невельской, когда пришел к выводу, что могучая и полноводная река не может теряться среди песчаных отмелей.

Матросы налегли на весла, и шлюпки вошли в реку. После тщательного замера глубин Невельской убедился, что Амур доступен для морских судов.

Итак, его первая смелая догадка блестяще подтвердилась. Теперь оставалось выяснить, действительно ли Сахалин — полуостров.

Покинув устье Амура, шлюпки направились к югу. Десять раз над лиманом вставало солнце. Десять раз на смену ему приходила ночь. Затишье сменялось штормами. Сердитые волны захлестывали шлюпки, разгоняли их в разные стороны. Но моряки приставали к пустынному берегу, выливали из шлюпок воду, кое-как просушивали одежду и снова пускались в путь. На одиннадцатый день они оказались у того



Так выглядел Николаевск-на-Амуре в 1858 г.
(Литография.)

места, где материковый берег больше всего сближается с сахалинским. Именно здесь должен был находиться перешеек, о котором писали знаменитые мореплаватели. Существует ли он на самом деле?

Невельской сам замерял глубины. Мысли всех участников плавания были сосредоточены на одном: что покажет лот?

... Глубокой ночью, сидя у костра на берегу, участники экспедиции с напряженным вниманием слушали своего командира. Его слова были предельно ясны: никакого перешейка между Сахалином и материком нет. Есть узкий пролив шириной 6,9 *км* и глубиной от 6 до 14 *м*.

Так 3 августа 1849 г. Невельской решил одну из интереснейших географических задач.



Экспедиция Г. И. Невельского положила начало освоению огромного Приамурского края. Много различных народностей населяют Приамурье. На рисунке показано старинное зимнее жилище мангунов.

* * *

Но Геннадий Иванович Невельской не удовлетворился тем, что уничтожил одно из «белых пятен» на карте мира. Это было только началом его большой научно-исследовательской деятельности на Дальнем Востоке.

Немало невзгод, лишений и горестей пришлось перенести Невельскому для того, чтобы, вопреки противодействию царских сановников, не только изучить, но и закрепить за Россией приамурские и приуссурийские земли. Эта огромная территория в ту пору считалась «ничейной». На ее богатства покушалось не одно иностранное государство.

По настоянию Невельского была организована Амурская экспедиция. Ее деятельность должна была ограничиваться лишь торговлей с местным населением. Но Геннадий Иванович, возглавив Амурскую экспедицию, гораздо шире понимал свой долг перед Родиной.

На содержание экспедиции были отпущены ничтожно малые средства. Людям не хватало пищи, одежды, медикаментов. Не раз угроза смерти от голода нависала над членами экспедиции и приводила к большим утратам. Семья Невельского вместе с участниками экспедиции переживала все невзгоды и лишения. В эти дни у Невельских умерла маленькая дочь, которой оказались не под силу суровые условия быта.

Но ничто не могло сломить воли Невельского. Он и его верные помощники — Бошняк, Орлов, Рудановский и др.— исследовали и нанесли на карту берега Амура, побережье Татарского пролива, окончательно решив важный для России морской вопрос: они доказали, что Амур судоходен в своем устье и является прекрасным выходом в Тихий океан для русского флота. Ими были открыты вблизи Амура удобные гавани для стоянки судов, в том числе крупнейшая на Дальнем Востоке гавань, которая ныне называется Советской. Они изучили и уточнили на карте направление Хинганского хребта, благодаря чему впоследствии был разрешен вопрос о российско-китайской границе. Они исследовали о-в Сахалин, обна-

ружив там большие запасы угля, основали много русских поселений, из которых потом выросли города Николаевск-на-Амуре, Корсаков на Сахалине и др. А главное — Невельской, вопреки запрету царских министров, объявил от имени русского правительства, что «прибрежье Татарского пролива, до корейской границы, с островом Сахалином, составляют российские владения».

Особое значение имело открытие Невельского в период войны России с Англией, Францией и Турцией в 1854—1855 гг. Хотя основные военные действия происходили на Черном море, в районе Севастополя, Англия и Франция послали свой соединенный флот в Тихий океан для уничтожения группы русских кораблей. Союзникам удалось обнаружить корабли в заливе Де-Кастри, южнее устья Амура. Уверенные в превосходстве своих сил, англичане и французы заранее торжествовали победу. Каковы же были их растерянность и недоумение, когда в намеченный день решающего сражения русского флота не оказалось в заливе Де-Кастри. Куда же он девался, терялись в догадках союзники, если выход на юг запирали их корабли, а прохода на север нет, так как там лежит перешеек между материком и Сахалином? От неминуемой гибели русские корабли спас Невельской. Он провел их в устье Амура через пролив, о существовании которого на Западе еще не подозревали.

Казалось бы, такие самоотверженные, патриотические дела заслуживали самой высокой оценки. Но царь и его приспешники не оценили истинного патриотизма Невельского. Смелость суждений, независимость и принципиальность, присущие Геннадию Ивановичу, вызывали при дворе раздражение и неприязнь. Его отстранили от всех дел, хотя «приличия ради» дали чин адмирала. Еще полный творческих сил и энергии, Невельской никогда уже более не водил кораблей по далеким морям, не руководил научными экспедициями.

Последние двадцать лет своей жизни он провел в Петербурге, в атмосфере недружелюбия и клеветы.

Оторванный от любимого дела, отважный моряк посвятил последние годы своей жизни правдивому и подробному описанию всего того, что было сделано участниками Амурской экспедиции.

Его книга «Подвиги русских морских офицеров на крайнем востоке России» — описание поистине героических дел русских моряков — вышла в свет уже после смерти Геннадия Ивановича.

Умер адмирал Невельской в Петербурге 17 апреля 1876 г.

Записки, карты, исследования Геннадия Ивановича не утратили своего значения и по сей день.

Невельского глубоко чтут в нашей стране. Его именем названы открытый им узкий пролив между материком и Сахалином, мыс материкового берега в этом проливе, город и гора на Сахалине, залив в южной части острова. В 1897 г. во Владивостоке на средства, собранные по всенародной подписке, был открыт памятник Геннадию Ивановичу. А в г. Николаевске-на-Амуре, на месте, где более ста лет назад благородный патриот и мужественный моряк Г. И. Невельской впервые поднял русский флаг, Советским правительством ему воздвигнут в 1950 г. второй памятник.

ПЕТР ПЕТРОВИЧ СЕМЕНОВ-ТЯН-ШАНСКИЙ

Свыше 40 лет, с 1873 по 1914 г., Русское географическое общество возглавлял Петр Петрович Семенов-Тян-Шанский.

Это был замечательный ученый с необычайно разносторонними познаниями. Он известен как геолог, ботаник, энтомолог[1], статистик, знаток живописи. Но самой любимой его наукой, которой он посвятил жизнь, была география.

[1] Энтомолог — зоолог, изучающий насекомых.

Семенов-Тян-Шанский родился в 1827 г., в Рязанской губернии, в семье Петра Николаевича Семенова — капитана в отставке, участника Бородинского и Кульмского сражений. Еще в детстве у него пробудились интерес и любовь к окружающей его русской природе, а позже родилась мечта — стать исследователем малоизвестных земель.

Юношеские годы Петра Петровича совпали со знаменательным событием — в 1845 г. было основано Русское географическое общество,

которое стало центром географической науки в России.

В 1849 г. Семенов, окончив Петербургский университет, вступил в члены Общества. Уже тогда у молодого географа зародилась мысль о путешествии на Тянь-Шань.

Название «Тянь-Шань» в переводе с китайского языка означает «Небесные горы». Сто лет назад эта большая горная система была почти неизвестна науке. Знаменитый немецкий географ Александр Гумбольдт считал ее горным хребтом с действующими огнедышащими вулканами. Ни один из европейских исследователей не бывал еще на Тянь-Шане.

Семенов решил проникнуть в область этих гор. В первые годы пребывания в Географическом обществе он изучил много трудов по географии центральных частей азиатского материка и считался среди географов самым крупным знатоком Азии.

Но изучение географии по книгам не могло удовлетворить молодого географа, стремившегося к самостоятельному исследованию природы.

«Притягивали меня к себе горы, которых я, изучивши вполне географию в теории, не видал в своей жизни», — рассказывал Семенов в своих воспоминаниях.

Как раз в эти годы начиналось присоединение части Тянь-Шаня к России. Это событие, происшедшее в середине XIX в., способствовало тому, что исследования исполинской горной системы Тянь-Шаня приобретали особое значение. Поэтому избранный Семеновым маршрут не был случайным. Когда Семенов готовился к далекому путешествию, у подножия Заилийского Алатау — одного из северных хребтов Тянь-Шаня — уже был заложен пост Верный (ныне г. Алма-Ата, столица Казахской ССР).

В период подготовки к путешествию в Тянь-Шань Петр Петрович отправился в Альпы и совершил много экскурсий пешком по горам без проводника. Это была прекрасная тренировка перед экспедицией в неизвестную горную страну. Ученый собирал в Альпах геологические и ботанические коллекции. Чтобы лучше ознакомиться с вулканическими явлениями, он побывал также на Везувии и совершил около двух десятков восхождений к кратеру вулкана.

В 1856 г. Семенов получил согласие Географического общества на снаряжение экспедиции в Среднюю Азию и весной отправился в путь.

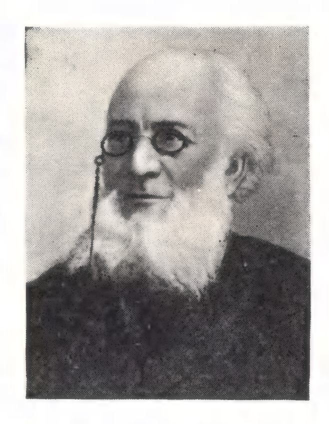
Маршрут путешествия пролегал через Барнаул, Семипалатинск, укрепление Верное и далее в Тянь-Шань.



П. П. Семенов-Тян-Шанский с П. М. Кошаровым в горах Тянь-Шаня.

(Гравюра А. Д. Гончарова.)

Две поездки Семенова на Иссык-Куль, в особенности вторая, когда он посетил западное побережье озера, привели к большим научным открытиям. Пройдя через узкое Боамское ущелье, по которому с шумом несет свои воды река Чу, Семенов достиг побережья Иссык-Куля. Он установил, что Чу берет начало не из озера, а в одной из горных долин Тянь-Шаня.



П. П. Семенов-Тян-Шанский.

Очарованный величественной картиной Тянь-Шаньских гор, открывшейся у оз. Иссык-Куль, Семенов писал:

«Резкие очертания предгорий, темные расселины пересекающих передовую цепь поперечных долин — все это смягчается легкой и прозрачной дымкой носящегося над озером тумана, но тем яснее, тем определеннее, во всех мельчайших подробностях своих очертаний, тем блестящее представляются на темно-голубом фоне цветистого безоблачного среднеазиатского континентального неба облитые солнечным светом седые головы тянь-шаньских исполинов».

Проникнуть в сердце Тянь-Шаня, к этим исполинским горам, Семенову удалось лишь в следующем году. Его спутником был художник П. М. Кошаров — учитель рисования Томской гимназии, который по приглашению Петра Петровича принял участие в экспедиции. Выехав из Верного, путешественники добрались до южного берега Иссык-Куля, а оттуда проникли к верховьям Сыр-Дарьи, еще никем не изученным ранее и не достигнутым.

Вскоре Петр Петрович совершил второе, еще более удачное восхождение на Тянь-Шань. Маршрут экспедиции проходил в более восточном направлении, чем при его первом восхождении. Трудный путь, не изведанный исследователями, вывел Семенова к горной группе Хан-Тенгри.

Путешественником была открыта величественная вершина Хан-Тенгри, считавшаяся самой высокой в Тянь-Шане до открытия советскими исследователями пика Победы.

Семенов осмотрел обширные ледники северного склона Хан-Тенгри, откуда берет начало р. Сарыджаз.

В пути Петру Петровичу часто попадались черепа горных баранов — кочкаров с большими завитыми рогами. Черепа были настолько велики и тяжелы, что даже очень сильный человек с большим трудом мог поднять их. Зоологи считали, что кочкары полностью вымерли. Каково же было удивление Семенова, когда однажды он увидел, как вдалеке по горной тропинке промчалось большое стадо этих животных!

«Я мог рассмотреть в свой бинокль, — вспоминал исследователь, — что это были громадные бараны с теми характерными рогами, черепа которых мы находили во множестве в долине Сарыджаза».

Около двух лет продолжалась тянь-шаньская экспедиция Семенова. На географической карте были запечатлены открытия путешественника: истоки рр. Чу, Сыр-Дарьи и Сарыджаза, вершина Хан-Тенгри и др. Петр Петрович установил в общих чертах расположение хребтов Тянь-Шаня, высоту снеговой линии в этом горном районе и открыл громадные тянь-шаньские ледники.

Семенов выяснил, что в Тянь-Шане нет вулканов. Этим важным открытием он опроверг ошибочную теорию Гумбольдта о вулканизме Небесных гор, широко распро-

Боамское ущелье. Бурная и стремительная река Чу, прорываясь через один из хребтов Тянь-Шаня, образует Боамское ущелье. Изучая эту реку, П. П. Семенов открыл, что Чу начинается не из озера Иссык-Куль, как думали раньше, а в одной из долин вблизи этого озера.





Укрепление Верное в 1857 г. Так выглядело это местечко в тот год, когда П. П. Семенов исследовал центральные районы Тянь-Шаня, где рождается величайшая река Средней Азии Сыр-Дарья. На месте Верного вырос город Алма-Ата — столица Казахской ССР.

дителем которого он был многие годы.

Географическое общество организовало многочисленные экспедиции выдающихся русских географов: Н. М. Пржевальского, Г. Н. Потанина, В. И. Роборовского, М. В. Певцова, П. К. Козлова, И. В. Мушкетова, В. А. Обручева и многих других.

Петр Петрович разрабатывал маршруты экспедиций, участвовал в их снаряжении, в составлении программы полевых научных работ.

страненную тогда в науке. Ученый собрал также разносторонние сведения о геологическом строении, растительности и животном мире Тянь-Шаня.

Эти замечательные результаты оказались возможными потому, что Семенов был исключительно многосторонним исследователем — геологом, ботаником, зоологом и прежде всего крупнейшим географом. Во взглядах на природу он во многом опередил современную ему науку. Так, например, он изучал зависимость рельефа от геологического строения местности.

Ученый выделил на Тянь-Шане природные зоны и дал характеристику особенностей каждой из них.

Спустя много лет после экспедиции за блестящие исследования горной страны Тянь-Шань к фамилии Семенова присоединили вторую часть — «Тян-Шанский».

Вся дальнейшая географическая деятельность ученого нераздельно связана с историей Русского географического общества, руково-



П. П. Семенов изучал не только географию, геологическое строение, растительность и животный мир Тянь-Шаня, но также особенности и быт местного населения. Приглашенный им в экспедицию художник П. М. Кошаров запечатлел образы местных жителей.

«Стремлением каждого ученого, если он не желает остаться холодным космополитом[1], а хочет жить одной жизнью со своими соотечественниками, должно быть, кроме старания продвинуть абсолютно вперед человеческое знание, еще и желание ввести его сокровища в жизнь народную», — так говорил Семенов еще на заре своей научной деятельности, накануне путешествия в Тянь-Шань.

По инициативе Петра Петровича создавались обширные труды по географическому описанию России. Под его руководством был составлен пятитомный «Географическо-статистический словарь Российской империи», издание которого продолжалось в течение почти четверти века. В этом словаре — замечательной для своего времени географической энциклопедии России — тщательно собраны имевшиеся сведения о русских реках, озерах, морях, горных хребтах, о разных городах, населенных пунктах, уездах, губерниях и т. п.

[1] Космополит — человек без родины.

Семенов предпринял и ряд других изданий по географии России. Уже на склоне лет он принял на себя общее руководство многотомным коллективным трудом «Россия», редактором которого был его сын Вениамин Петрович — известный русский географ.

Вспоминая о славных трудах и подвигах русских путешественников и исследователей, Петр Петрович с гордостью говорил: «Наша слава есть слава русской земли».

Семенов-Тян-Шанский умер в 1914 г., значительно обогатив своими трудами географическую науку.

Ю. М. Шокальский, ставший после смерти Семенова-Тян-Шанского председателем Географического общества, писал: «Для нас, старых работников общества, имена «Петр Петрович» и «Географическое общество»—нераздельны».



Карта маршрутов путешествий Семенова-Тян-Шанского.

ВЕЛИКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ Н. М. ПРЖЕВАЛЬСКИЙ

Николай Михайлович Пржевальский—знаменитый путешественник, первый европейский исследователь внутренних районов Центральной Азии. Его путешествия принесли мировую славу русской географической науке. Восемнадцать лет своей жизни он отдал изучению Центральной Азии. Маршруты Пржевальского верхом и пешком составили около 32 тыс. *км.*

Родился Николай Михайлович в 1839 г., в селе Кимборово, Смоленской губернии, в семье отставного военного. Когда Пржевальскому исполнилось 7 лет, умер его отец. Мальчик рос под наблюдением матери в имении Отрадное, в глуши смоленских лесов. Любимой его сказкой была «Иван великий охотник», а любимыми игрушками— ружье, стрелявшее желудями, и охотничий лук, который ему смастерил дядя Павел Алексеевич, страстный



Н. М. Пржевальский на пути в Центральную Азию.
(Гравюра Е. О. Бургункера.)

охотник и любитель природы. Большое влияние на мальчика оказывала няня Ольга Макаровна.

Десяти лет мальчика отдали учиться в Смоленскую гимназию. Обладая хорошей памятью и способностями, Пржевальский стал первым учеником в классе. На время каникул он приезжал в Отрадное, где целыми днями охотился и ловил рыбу. Он хорошо знал птичьи голоса, звериные тропы и был заправским охотником.

Впоследствии путешественник не раз с благодарностью вспоминал о той свободе, которую предоставляла ему мать.

Юный Пржевальский очень любил книги: он увлекался историей, географией и зоологией. Приключения героев любимых книг и охотничьи походы пробудили у него мечту о путешествиях.

Пржевальский учился уже в последнем классе гимназии, когда началась война с Турцией. В течение одиннадцати месяцев героические русские солдаты и матросы защищали Севастополь от многотысячной армии англичан, французов и турок. Увлеченный патриотическим порывом, юноша, окончив гимназию, поступил добровольцем на военную службу. Но к этому времени Крымская война уже окончилась.

Армейская обстановка была не по душе Пржевальскому. Он зачитывался книгами, увлекался охотой и по-прежнему мечтал о путешествиях. Однажды он написал рапорт начальству с просьбой перевести его на Амур. Ответ был совершенно неожиданный: «На трое суток под арест».

В 1861 г. Пржевальский поступил в Академию Генерального штаба, где наряду с военными предметами изучал географию, историю, ботанику и зоологию.

При переходе на старший курс академии Николай Михайлович написал сочинение «Военно-статистическое обозрение Приамурского края». За эту работу Русское географическое общество в 1864 г. избрало его в действительные члены.

По окончании академии Пржевальский служил адъютантом в Полоцком пехотном полку. Но мечта о путешествиях не покидала его. На сто-

ле у него обычно лежала карта Африки, исследования которой только начались. Известны были лишь окраины огромного материка. И Пржевальский наносил на карту маршруты своих предполагаемых путешествий по Африке.

Вскоре Николая Михайловича перевели в Варшавское военное училище преподавателем географии и истории. Пржевальский оказался прекрасным педагогом. Хорошо зная и любя свой предмет, он сразу же заинтересовал своих учеников. Неудовлетворенный существующим учебником, Пржевальский составил новый — «Записки по всеобщей географии для юнкерских училищ».



Н. М Пржевальский.

Считая путешествие в Африку невозможным по материальным соображениям, Пржевальский разработал маршрут экспедиции по Центральной Азии и представил его в Русское географическое общество, но ему отказали. Семенов Тян-Шанский посоветовал ему заняться исследованием Дальнего Востока, и Николай Михайлович принял этот совет.

В 1867 г. Пржевальский получил приказ о переводе его в Восточно-Сибирский округ.

В мае следующего года он был командирован из Иркутска в Уссурийский край для переписи населения и изучения путей сообщения с Маньчжурией и Кореей, а также для исправления карты.

Со своим спутником — юношей Ягуновым — Николай Михайлович спустился по р. Амуру, плавал на лодке по р. Уссури, пробирался тропами неведомого края, наблюдая удивительную природу, где встречаются южная и северная растительность, где ель обвита виноградной лозой, а рядом с пробковым деревом и грецким орехом растут кедры и пихты.

«Охотничья собака отыскивает вам медведя или соболя, но тут же рядом можно встретить тигра, не уступающего в величине и силе обитателю джунглей Бенгалии»,— писал Пржевальский. Более двух лет путешествовал здесь Николай Михайлович. Свою первую экспедицию он описал в увлекательной книге «Путешествие в Уссурийском крае».

Окрыленный успехом первого путешествия, Пржевальский обратился к Русскому географическому обществу с просьбой помочь ему организовать экспедицию в Монголию, Китай и Тибет. Получив согласие, он начал готовиться к поездке в Центральную Азию.

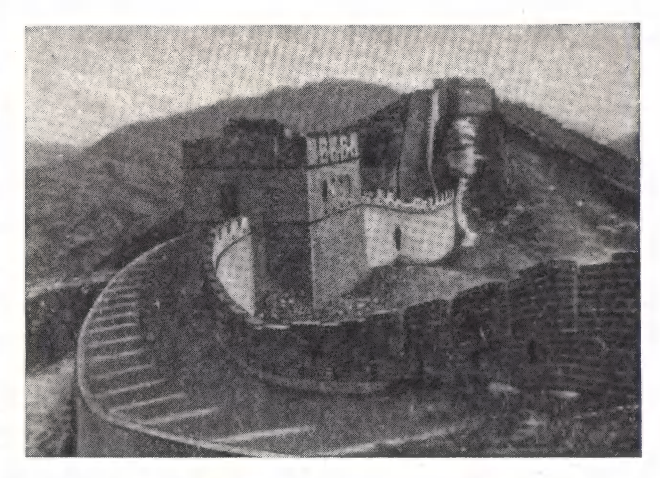
Осенью 1870 г. Пржевальский отправился из Кяхты в далекое путешествие с верным спутником — своим бывшим учеником в Варшавском военном училище подпоручиком Михаилом Александровичем Пыльцовым.

Небольшой караван из 8 верблюдов больше трех месяцев шел от Кяхты до Калгана. Из этого города, расположенного в ущелье, запирающем проход к Великой Китайской стене, Пржевальский направился в Пекин. Получив у китайского правительства паспорт и взяв в спутники двух казаков из русского посольства, Пржевальский отправился в феврале на север, к оз. Далай-Нур. Он хорошо изучил это озеро и исследовал его окрестности.

После двухмесячного путешествия по юго-восточной Монголии экспедиция вернулась в Калган и отсюда направилась к р. Хуанхэ.

Переправившись на правый берег, путешественники пошли по пустынному плато Ордос, вверх по реке. Переход был мучителен: стояла нестерпимая жара, накаленный песок обжигал у верблюдов подошвы.

Из Ордоса экспедиция переправилась на левый берег Хуанхэ, в Алашань — южную, наиболее дикую, бесплодную часть Гоби.



Великая Китайская стена в районе Пекина. Во время путешествия 1870—1873 гг. Н. М Пржевальский побывал в столице китайского государства Пекине. Здесь во всем величии предстал перед путешественником замечательный памятник древнего строительного искусства великого китайского народа.

От Динъюаньина (ныне Баян-Хото), единственного города в обширном пустынном крае у западных склонов хребта Алашань, Пржевальский был вынужден вернуться: не осталось средств для продолжения путешествия.

На обратном пути пришлось претерпеть много мук и опасных приключений. Но самые трудные дни пережил Пржевальский, когда тяжело заболел Пыльцов. Больной ехал верхом и нередко падал с седла. К тому же и сам Пржевальский в ветреный морозный день обморозил пальцы на обеих руках. Весь обратный путь, около 1300 *км*, экспедиция прошла в два месяца и накануне нового (1872) года вернулась в Калган.

В марте 1872 г. Пржевальский отправился в новый поход с целью достичь берега р. Янцзы—Голубой.

В составе экспедиции снова было четыре человека. Двух казаков из русского посольства в Китае, которые оказались недостаточно усердными, Пржевальский заменил другими.

По знакомому пути экспедиция прошла в Динъюаньин. Пржевальского радовало, что новые участники экспедиции — молодые казаки Панфил Чебаев и бурят Дондок Иринчинов — оказались прекрасными спутниками.

Из Динъюаньина Пржевальский прошел с караваном тангутов через страшные пески Алашань, пересек цветущую провинцию Ганьсу, Южно-Гэтунские горы, изучал неизвестные европейской науке горы Наньшань.

В конце октября русские путешественники вышли на берег оз. Кукунор. «Мечта моей жизни исполнилась! Заветная цель экспедиции была достигнута! То, о чем недавно еще только мечталось, теперь превратилось уже в осуществленный факт! Правда, такой успех был куплен ценою многих тяжких испытаний, но теперь все пережитые невзгоды были забыты, и в полном восторге стояли мы с товарищем на берегу великого озера, любуясь на его чудные темно-голубые волны»,— записал Пржевальский в дневник.

Следуя на юго-запад от Кукунора, Пржевальский исследовал Южно-Кукунорский хребет и, перевалив через один из его отрогов, вышел на равнины Цайдама. Отсюда караван экспедиции направился в верховья р. Янцзы.

Труден был перевал через хребет Бурхан-Будда. На большой высоте Пржевальский и его спутники испытывали большую слабость, головокружение, их мучила одышка. Тяжело переносили переход и верблюды; один из них пал, остальные с трудом поднялись на перевал.

Два с половиной суровых зимних месяца отряд провел в нагорьях Тибета. Сквозь снежные бури, через горные перевалы Пржевальский вел свой маленький караван к р. Янцзы. Перевалив через хребет Баян-Хара-Ула, караван вышел наконец на берег реки.

Дико и безлюдно было здесь. Пржевальский и Пыльцов с грустью смотрели вдаль, где за горными хребтами скрывалась таинственная Лхаса. До нее оставалось не больше 800—850 *км*, только месяц пути. Но из одиннадцати верблюдов в караване осталось только восемь, да и те были настолько истощены, что еле волочили ноги. Денег у путешественников оставалось всего 5 лан (около 10 руб.).

«Мы с грустью покинули берега Янцзыцзяна, зная, что не природа и не люди, но только один недостаток средств помешал нам пробраться до столицы Тибета»,— писал путешественник.

На обратном пути особенно тяжел был переход через пустыню Гоби. Маршрут протяжением в 1200 *км* проходил через самую дикую ее часть. Стояла жара, термометр на солнце показывал 63°. На пути ни одного озерка; в колодцах, расположенных один от другого на расстоянии 50—60 *км*, не везде была вода. На дороге путешественники не раз находили трупы птиц, погибших от безводья.

В сентябре 1873 г. караван прибыл в Кяхту.

Экспедиция Пржевальского длилась почти три года. Маршрут ее составил около 12 тыс. *км*. Путешественник исследовал реки Хуанхэ и Янцзы и нанес на карту Центральной Азии горные хребты и озера, среди которых крупнейшим было озеро Кукунор. В особом журнале ежедневно записывались метеорологические наблюдения. «Сверх того,— сообщал Пржевальский,— мною собраны богатые коллекции птиц, шкур и шкурок млекопитающих, 11 видов рыб, более 3000 экземпляров насекомых, до 4000 экземпляров растений и небольшая коллекция образчиков горных пород со всех посещенных мною хребтов гор».

Первая экспедиция в Центральную Азию принесла Пржевальскому мировую славу. В результате этого путешествия была заполнена часть белых пятен на карте Центральной Азии. Благодаря привезенным коллекциям ученые впервые ознакомились с растительным и животным миром обширной и малодоступной страны.

Русское географическое общество наградило отважного путешественника Большой золотой медалью. Награждены были и его спутники.

Об этой экспедиции Пржевальский увлекательно рассказал в книге «Монголия и страна тангутов».

Некоторые страницы в ней написаны с мастерством художника и оставляют неизгладимое впечатление.

Закончив работу над материалами первой экспедиции, Пржевальский отправился в августе 1876 г. во вторую экспедицию, к загадочному озеру Лобнор.

Спустя четыре месяца после выхода из г. Кульджи экспедиция вышла к берегам р. Тарима и затем направилась вниз по течению реки, к оз. Лобнор. По этим местам европейские ученые-путешественники проходили впервые.

На пути к озеру экспедиция Пржевальского открыла на северо-западной окраине Тибета огромный горный хребет Алтынтаг. Пржевальский прошел больше 500 *км* вдоль подножия вновь открытого хребта.

«Мои съемки и астрономические определения представят этот уголок Азии в ином виде», — скромно писал Николай Михайлович в одном из своих писем.

Пржевальский впервые установил, что Лобнор — огромное тростниковое болото-озеро, образованное разливом р. Тарима. По его описанию, оз. Лобнор имело в длину 100 *км* и в ширину от 20 до 22 *км*. Исследуя озеро, Пржевальский установил, что вода в нем светлая, пресная и солоновата лишь у берегов, покрытых солончаками.

Пржевальский предполагал идти от Лобнора в Тибет, чтобы достичь Лхасы. Но, узнав, что этот путь не осуществим из-за отсутствия воды, он наметил другой маршрут в Тибет, проходивший восточнее. Для этого экспедиция вернулась в Кульджу.

Пржевальский собрал богатейший гербарий; в зоологическую коллекцию входили четыре шкуры диких верблюдов; об этих животных ученые знали только со слов Марко Поло, путешествовавшего по Индии и Китаю еще в XIII в.



Н. М. Пржевальский после охоты на Лобноре. «Великий охотник», как называли Пржевальского, после изучения Лобнора записал: «Бассейн Лобнора, столь долго и упорно остававшийся в неведении, открылся, наконец, для науки ..»

Маршрутно-глазомерной съемкой Николай Михайлович заснял около 1300 *км* пути. Исследования оз. Лобнор и открытие хребта Алтынтага — крупнейшие достижения этой экспедиции.

После небольшого отдыха в Кульдже Пржевальский снова отправился в путь в начале сентября 1877 г. «Идем в Тибет и вернемся на родину года через два. Сколько нужно будет перенести новых трудов и лишений! Еще два года жизни принесутся в жертву заветной цели», — записал в свой дневник Николай Михайлович.

Но мечта не осуществилась. Через месяц некоторые из участников экспедиции, в том числе сам Пржевальский, заболели и были вынуждены вернуться в Зайсан — пограничный пост в Южном Алтае. Больные поправлялись медленно, но Пржевальский уже готовился весной выступить в путь. Когда подготовка закончилась, он получил извещение о конфликте России с Китаем. Вскоре пришла телеграмма о смерти матери. «Теперь же к ряду всех невзгод прибавилось еще горе великое. Я любил мать всей душой...» — писал в дневнике Николай Михайлович.



Озеро Лобнор. В 1876 г. Н. М. Пржевальский отправился в Центральную Азию для изучения загадочного озера Лобнор. Ему удалось установить и нанести на карту правильное местоположение озера. Лобнор оказался огромным тростниковым болотом-озером с пресной, а не соленой водой, как предполагали ученые.



Тростниковые жилища жителей оазисов. Пржевальского интересовали жизнь, быт, нравы и обычаи народов, населявших пустынные районы мира.

Осложнение русско-китайских отношений заставило Пржевальского отложить на некоторое время экспедицию в Тибет.

«Прощай же, моя счастливая жизнь, но прощай ненадолго! Пройдет год, уладятся недоразумения с Китаем, поправится мое здоровье, и тогда я снова возьму страннический посох и снова направлюсь в азиатские пустыни...»

Верный своему слову, весной 1879 г. Пржевальский снова вышел во главе хорошо снаряженной экспедиции из Зайсана в свое третье путешествие по Центральной Азии.

В состав экспедиции входило 13 человек; ближайшими помощниками начальника экспедиции были В. И. Роборовский и забайкальский казак Дондок Иринчинов — неизменный спутник Пржевальского во всех его экспедициях по Центральной Азии.

Путешественники шли по степям и пустыням Джунгарии. В апреле они страдали от необычайно резкой перемены температуры: по ночам стоял мороз, а в полдень было 20° тепла. Чем дальше продвигались, тем труднее становилось идти.

Песчаные бури, жара, доходившая временами до 62°,5, недостаток питьевой воды делали переходы мучительными. Но научная работа не прекращалась. Николай Михайлович производил в пути съемку местности, а на остановках аккуратно вел дневник. Роборовский рисовал. Вокруг палаток сушились растения для гербария, тут же заспиртовывались собранные насекомые. Для всех участников экспедиции находилась работа. Одни чинили верблюжьи седла, другие — одежду и обувь, третьи подковывали лошадей.

В пустыне Джунгарии экспедиция сделала замечательное открытие, обнаружив дикую лошадь. Зоологи впоследствии назвали ее лошадью Пржевальского.

Пройдя через оазисы Хами и Сачжоу, путешественники подошли к горному хребту Наньшань. Здесь, к югу от главной горной цепи, Пржевальский открыл два высоких горных хребта, названных им именами известных географов — Гумбольдта и Риттера.

Однажды спутник Пржевальского казак Егоров, увлекшись охотой на дикого яка, отстал от экспедиции и заблудился в ущельях гор. Пять дней продолжались напрасные поиски. На шестой день караван экспедиции тронулся дальше. Неожиданно показался спускавшийся с гор человек. Это был Егоров. Он еле держался на ногах.

«Лицо у него было исхудалое и почти черное, глаза воспаленные, губы и нос распухшие, покрытые болячками, волосы всклокоченные, взгляд какой-то дикий...»— рассказывал Николай Михайлович об этом случае, взволновавшем всех участников экспедиции.

Пришлось сделать остановку. Товарищеская забота и внимательный уход быстро восстановили силы Егорова, и путешественники смогли продолжать путь. Кстати, нужно сказать, что Пржевальский во время своих труднейших походов не потерял ни одного человека.

Двигаясь на юг, в сентябре экспедиция вышла в Южный Цайдам, на большую тибетскую дорогу, которая вела в таинственную столицу Тибета — Лхасу.



Караван Н. М. Пржевальского в Джунгарской пустыне. По бескрайним пустыням, горам и плоскогорьям Центральной Азии — труднодоступной части мира—Н. М. Пржевальский прошел в общей сложности свыше 32 тыс. км.

Чем дальше путешественники уходили в глубь Тибета, тем суровее становились горы и труднее подъемы на них. Продвигались на высоте около 5000 *м* над уровнем моря. В разреженном воздухе было тяжело дышать. Мучили морозы и снежные бури, не было топлива. Верблюды и лошади страдали от недостатка корма.

На караванных тропах виднелись людские черепа, скелеты верблюдов и лошадей. Но кучка отважных людей шла вперед. На пути Пржевальский открыл неизвестный хребет, который назвал именем Марко Поло.

Несколько раз на экспедицию нападали разбойники из племени тангутов, которые обычно грабили караваны богомольцев, направлявшихся в Лхасу. В Китае прошел слух о гибели русской экспедиции. Вскоре это сообщение появилось в европейской и русской печати.

А в это время Пржевальский, сокращая стоянки, торопился к своей заветной цели — Лхасе. Когда до столицы Тибета оставалось всего 270—280 *км*, русских путешественников встретили представители далай-ламы. Несмотря на долгие, упорные переговоры, они передали Пржевальскому письменный отказ в его просьбе разрешить посетить Лхасу под предлогом, что русские — представители другой веры.

«Трудно описать, с каким грустным чувством повернул я в обратный путь. Но видно такая моя судьба! Пусть другой, более счастливый путешественник докончит не доконченное мною в Азии. С моей же стороны сделано все, что возможно было сделать»,— писал Николай Михайлович в одном из своих писем.

Обратный путь был особенно труден. Ослабели верблюды, кончались запасы продовольствия. На последнем перевале в Цайдам приходилось нести вьюки и на веревках тащить в гору ослабевших верблюдов.



Дикий верблюд. В бесплодной пустыне, в окрестностях озера Лобнор, Н. М. Пржевальский первым из европейцев добыл для коллекции шкуру дикого верблюда.



В Джунгарской пустыне Пржевальский обнаружил дикую лошадь, которую ученые-зоологи назвали лошадью Пржевальского.

Караван экспедиции вернулся в Дзун, откуда четыре месяца назад отправился в Лхасу. Из тридцати четырех верблюдов только тринадцать выдержали этот трудный путь.

Отдохнув несколько дней, Пржевальский отправился исследовать верховья р. Хуанхэ. Три месяца заняло изучение верхнего течения этой великой китайской реки.

Затем Пржевальский вернулся на оз. Кукунор. Он уточнил его размеры, установил форму и выяснил, что в озеро впадает 25 рек.

От оз. Кукунор экспедиция вернулась в г. Кяхту.

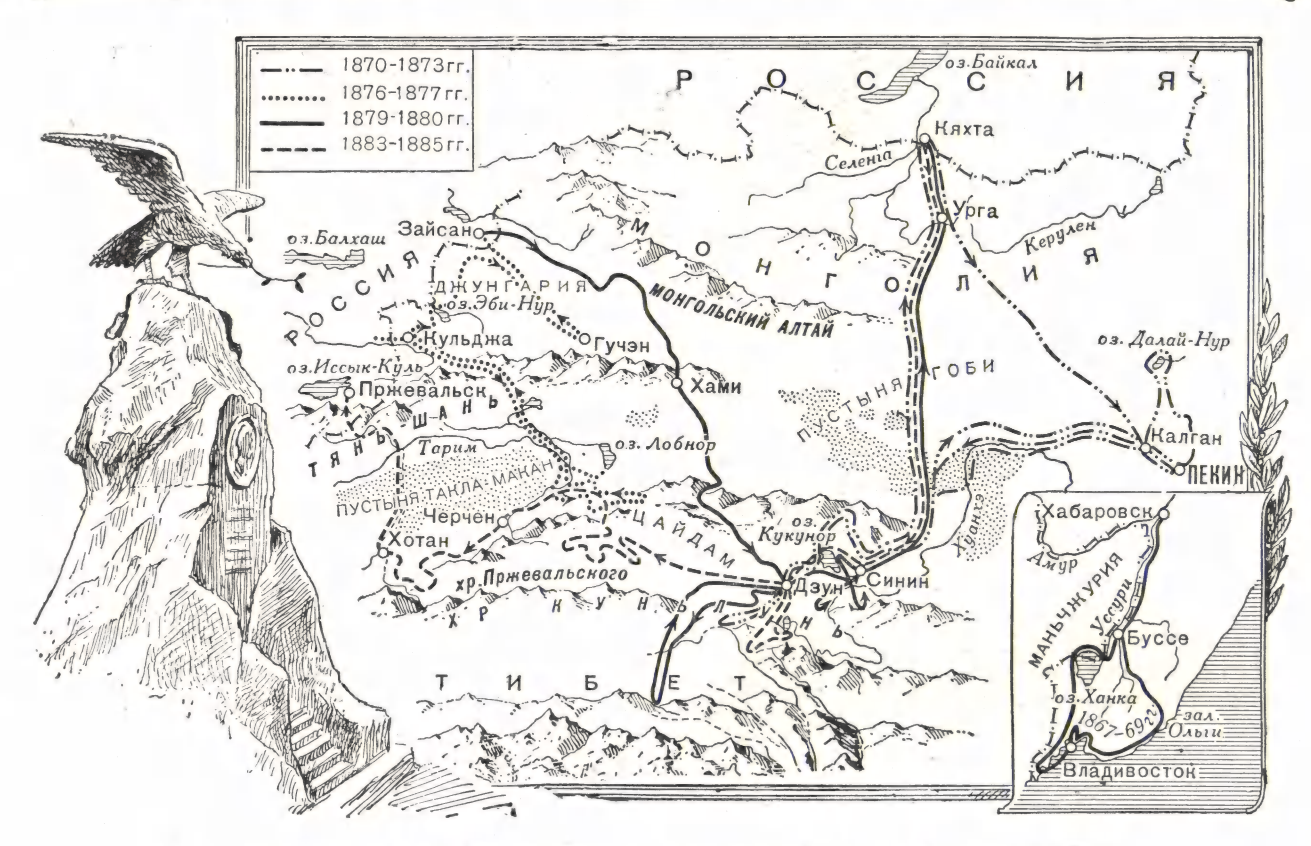
Третье путешествие Пржевальского дало особенно много нового для науки. На карте приняли более точные очертания две крупные горные системы Центральной Азии — Наньшань и Куньлунь. Было нанесено на карту также более 4000 *км* пути по неизвестным ранее районам; сделаны многочисленные метеорологические наблюдения; собраны богатейшие коллекции растений и животных.

В ценнейшей зоологической коллекции путешественников был экземпляр шкуры дикой лошади.

Торжественно чествовала родина отважных путешественников. Пржевальского удостоили многих почетных наград, награждены были и его верные спутники.

Это путешествие Николай Михайлович описал в книге «Из Зайсана через Хами в Тибет и на верховья Желтой реки».

В конце 1883 г. Пржевальский отправился в четвертое путешествие по Центральной Азии. На этот раз его помощниками были В. И. Роборовский и П. К. Козлов — впоследствии также известные исследователи Центральной Азии.



Карта маршрутов Н. М. Пржевальского по Центральной Азии и Уссурийскому краю.

«Товарищи! Дело, которое мы теперь начинаем,— великое дело. Мы идем исследовать неведомый Тибет, сделать его достоянием науки»,— говорил Николай Михайлович участникам экспедиции.

Пройдены бескрайние монгольские степи, снова пересечена пустыня Гоби, остались позади и пески Алашаня.

Добравшись до верховьев р. Хуанхэ, Пржевальский записал: «Мы видели теперь воочию таинственную колыбель великой китайской реки и пили воду из ее истоков. Радости нашей не имелось конца».

Путешественники исправили на карте положение истока р. Хуанхэ и нанесли два озера — Джарин-Нур и Орин-Нур, через которые проходит р. Хуанхэ. Первое озеро назвали Русским, второе — именем Экспедиции. Через несколько дней Пржевальский нанес на карту речку, назвав ее Разбойничьей в память о нападении в этом месте на экспедицию шайки разбойников.

После исследования истоков р. Хуанхэ и ее водораздела с Янцзы экспедиция открыла неизвестные горные хребты. Пржевальский нанес их на карту, дав им имена: Безымянный, Цайдамский, Московский; высочайший пик последнего назвали Кремлем. Замеченный вдали обширный снеговой хребет Николай Михайлович назвал Загадочным, а вершину его, напоминающую своей формой шапку,— Шапкой Мономаха. Впоследствии Русское географическое общество присвоило этому хребту имя Пржевальского.

В этом неведомом районе Центральной Азии исследователи встретили новый, 1885 год.

Экспедиция, следуя по намеченному маршруту, направилась к оз. Лобнор. После двенадцатидневных поисков она нашла путь через малодоступный хребет Алтынтаг. Тепло встретили знакомых путешественников жители на берегах Лобнора. Почти два месяца прожил здесь Пржевальский. Он подробно изучал озеро, быт и нравы населения этих мест, со многими жителями он уже встречался 8 лет назад.

Направляясь от Лобнора на юго-запад,

экспедиция открыла два горных хребта, которые получили названия Русский и Керийский.

От западной оконечности Керийского хребта экспедиция круто повернула на север, и путешественники вернулись на родину через пустыню Такла-Макан и горы Тянь-Шань.

Это путешествие продолжалось 2 года 8 дней. Экспедиция прошла около 8 тыс. *км*.

Открытие хребтов-гигантов средней части Куньлуня — главное достижение четвертой экспедиции Пржевальского в Центральную Азию.

Имя знаменитого путешественника Николая Михайловича Пржевальского было у всех на устах. Слава пришла к нему еще при жизни. Его избрали почетным членом 24 научных русских и иностранных обществ и наградили 8 золотыми медалями.

По решению Академии наук в честь Н. М. Пржевальского была выбита золотая медаль с надписью: «Первому исследователю природы Центральной Азии».



Четвертую экспедицию Пржевальский описал в книге «От Кяхты на истоки Желтой реки. Исследования северной окраины Тибета и путь через Лобнор по бассейну Тарима». Эта книга, как и все предыдущие, написана живо и интересно.

В 1888 г. Пржевальский подготовился к пятой экспедиции в Центральную Азию. И снова его сопровождали верные спутники — В. И. Роборовский и П. К. Козлов.

За несколько дней до выступления из г. Каракола Пржевальский заболел брюшным тифом. 1 ноября 1888 г. он скончался.

Исполняя последнее желание путешественника, Пржевальского похоронили на высоком берегу оз. Иссык-Куль, вблизи г. Каракола, ныне Пржевальска. На могиле великого путешественника сооружен величественный памятник: на гранитной скале стоит бронзовый орел, распростерший крылья. В клюве орла оливковая ветвь — символ мирных целей научных исследований. У ног орла карта Азии с маршрутами путешествий Пржевальского.



ПУТЕШЕСТВИЯ ПЕТРА КУЗЬМИЧА КОЗЛОВА

В глухом уголке Смоленщины — г. Слободе — знаменитый путешественник Пржевальский встретил Петра Кузьмича Козлова, служившего тогда в конторе у одного купца.

Любознательный юноша понравился Пржевальскому. Эта случайная встреча изменила жизнь молодого конторщика. Козлов поселился в усадьбе Пржевальского и под его руководством стал готовиться к экзаменам за курс реального училища.

Через несколько месяцев экзамены были сданы. Но Пржевальский зачислял в экспедицию только военных. И Петру Кузьмичу пришлось поступить на военную службу. Он прослужил в полку лишь три месяца, а затем был зачислен в состав экспедиции Пржевальского.



П. К. Козлов.

Это была четвертая экспедиция знаменитого путешественника в Центральную Азию.

В теплый ясный день осенью 1883 г. караван экспедиции вышел из г. Кяхты. Юный участник экспедиции Петр Кузьмич на первом же привале записал в свой дневник:

«Благословляю тебя, первый день моего счастья, безоблачный и светлый, единственным недостатком которого было то, что он так быстро пролетел».

Юноша знал, что впереди их ждет холод монгольских степей, песчаные ветры Гоби и снежные бури на горных перевалах Тибета, но это не омрачало его радостного настроения. Через степь, пустыню и горные перевалы прошла экспедиция.

Караван спустился в долину



П. К. Козлов на раскопках открытого им в пустыне мертвого города Хара-Хото.
(Гравюра В. К. Федяевской.)

р. Тэтунга, притока Хуанхэ — великой Желтой реки.

«...Красавец Тэтунг, то грозный и величественный, то тихий и ровный, часами удерживал на своем берегу Пржевальского и меня и повергал моего учителя в самое лучшее настроение, в самые задушевные рассказы о путешествии»,— писал Козлов.

В верховьях реки Желтой на экспедицию напали разбойники из бродячего племени тангутов. На рассвете внезапно на лагерь путешественников налетела конная шайка до 300 человек, вооруженная огнестрельным оружием. Вот тут-то и пригодился военный распорядок в экспедиции. Буквально через минуту лагерь превратился в маленькую крепость. Путешественники с винтовками в руках укрылись за ящиками. И стрелки вскоре отбили нападение разбойников.

Петр Кузьмич многому научился в своем первом путешествии. Он вел глазомерную съемку, определял высоты и был первым помощником Пржевальского при сборе зоологических и ботанических коллекций. Пржевальский давал юноше подчас трудные поручения и при этом всегда требовал быстрого и точного выполнения.

Вернувшись из экспедиции в Петербург, Козлов по совету своего друга и учителя поступил в военное училище. После его окончания Петр Кузьмич, уже в чине подпоручика, был снова зачислен в состав новой экспедиции Пржевальского.

Во время подготовки к походу в г. Караколе (который теперь называется Пржевальск), Николай Михайлович Пржевальский заболел тифом и 1 ноября 1888 г. скончался.

Козлов тяжело переживал эту потерю.

«Слезы, горькие слезы душили каждого из нас. Мне казалось, такое горе пережить нельзя... да оно и теперь еще не пережито»,— писал спустя много лет Петр Кузьмич.

Экспедицию, намеченную Пржевальским, возглавил М. В. Певцов. Козлов на этот раз совершил несколько самостоятельных поездок. Главные из них — на р. Кончедарью (левый приток Тарима) и оз. Баграшкуль. Он добыл интересные экземпляры для зоологической коллекции, описал рельеф местности, растительность, собрал материалы о быте и жизни населения. За плодотворную работу в экспедиции Географическое общество наградило Петра Кузьмича серебряной медалью им. Пржевальского.

В 1893 г. в глубь Центральной Азии снова отправилась русская экспедиция. Ее возглавляли ученики Пржевальского — В. И. Роборовский и П. К. Козлов.

Официально Петр Кузьмич числился по-

мощником Роборовского, но он совершил 12 самостоятельных маршрутов. В собранной им богатой зоологической коллекции были три редких экземпляра шкур диких верблюдов.

План работ экспедиции еще не был выполнен, когда Роборовского внезапно разбил паралич. Петру Кузьмичу пришлось принять на себя руководство экспедицией.

Козлов повел караван через горные перевалы. Не раз в пути приходилось отбиваться от разбойничьих шаек, испытывать всякие лишения, но Козлов благополучно завершил работы экспедиции, не прерывая исследований.

Весной 1899 г. Петр Кузьмич отправился в новое путешествие в Гобийский Алтай и Восточный Тибет. Это была его первая самостоятельная экспедиция.

Через горные хребты Монгольского Алтая экспедиция спустилась в пустыню Гоби. Сорок пять дней караван шел по бесконечному песчаному морю. Но самой ответственной частью работы было исследование Восточного Тибета — страны Кам. Летом 1900 г. караван экспедиции, заменив верблюдов яками, более приспособленными к передвижению по горам, добрался до страны Кам.

Петр Кузьмич тщательно исследовал верховье величайшей реки Индокитая — Меконга.

В высокогорной стране Кам Козлова поразило необычайное богатство растительности и разнообразие животного мира. Путешественники встретили новых, неизвестных науке птиц.

Из этих мест Козлов предполагал направиться в столицу Тибета Лхасу, но глава Тибета далай-лама категорически воспротивился этому. Экспедиции пришлось изменить маршрут.

Между бассейнами рек Меконг и Янцзы путешественники открыли водораздельный горный хребет, который назвали именем Русского географического общества.

Во время своего путешествия экспедиция собрала ценный материал. Геологическая коллекция содержала 1200 образцов горных пород, а ботаническая — 25 тыс. экземпляров растений. Богатейшей была и зоологическая коллекция, в которой находилось восемь неизвестных науке птиц.

В 1907 г. Козлов снова возглавил экспедицию в пустыню Гоби. Путешественник отправился на поиски развалин древнего города Хара-Хото, рассказы о котором напоминали легенды.



Хребет Русского географического общества. Этот высокий хребет, расположенный в Восточном Тибете, открыт и исследован П. К. Козловым во время трехлетнего путешествия по Монголии и Тибету в 1899—1901 гг.

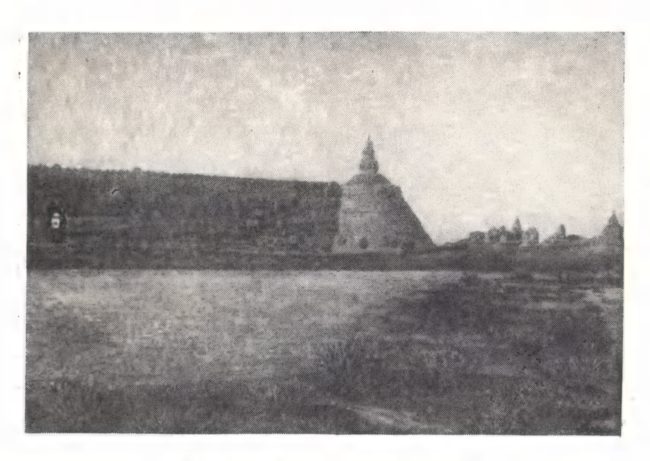
По знакомому пути из Кяхты в Ургу (Улан-Батор) в декабрьские дни вышел караван экспедиции. Один местный князь, подружившийся с Козловым, дал своего проводника.

Долгое время всадники ехали по совершенно пустынным местам. Лишь изредка на холмах встречались кусты тамариска и саксаула. Но вот однажды на горизонте показались остроконечные башенки. Они стояли по две, по три на древней караванной дороге. Это были субурганы — древние монгольские надгробия.

Дальше стали попадаться остатки жилищ и оросительных каналов. Потом отряд нашел



При раскопке курганов в Монголии было найдено много предметов; некоторые из них оказались сильно разрушенными временем. На фото показан кусок ковра, извлеченный из кургана Ноин-Ула. Даже по этому обрывку ковра можно судить о высоком мастерстве и художественном вкусе старинных мастеров.



Мертвый город Хара-Хото, открытый П. К. Козловым в пустыне. На рисунке виден западный угол крепости.

засыпанное песком русло р. Эдзин-Гол. Наконец показались и полуразрушенные башни города.

Хара-Хото окружали городские стены высотой свыше 10 *м*. Местами песок почти совсем засыпал их. Можно было свободно въехать на коне на верх стены и спуститься в город. Внутри его тянулись лишь песчаные холмы, которые издали походили на ряды желтых шапок. Под каждой такой шапкой скрывалось строение.

Козлов нанес Хара-Хото на карту. Город лежал на 41° 45′с. ш. и 101°05′в. д. В давние времена он был крупным центром Тангутского государства Си-ся, существовавшего в XI—XII и начале XIII в.

При раскопках путешественники нашли деньги, ковры, ткани, картины, металлические и гончарные изделия, украшения из золота, сделанные с большим искусством.

Вести раскопки было мучительно трудно: поблизости не оказалось воды, и ее приходилось возить на ослах из ближайших монгольских стойбищ, расположенных в десятках километров от места раскопок. Сильный ветер нес облака пыли и песка, затруднявших дыхание. Раскаленные камни древних строений на раскопках обжигали руки. Не раз отчаяние охватывало спутников Козлова. Но он обладал особым умением — всех ободрять и увлекать работой.

Самой замечательной находкой, обнаруженной в Хара-Хото, была библиотека из 2000 книг, свитков и рукописей, пролежавших в песке семь веков. Там же нашли до трехсот живописных изображений на бумаге, холсте и шелке.

На картинах чудесно сохранились все оттенки красок. Среди книг был обнаружен словарь языка Си-ся, что помогло прочесть книги и пергаментные свитки.

Благодаря этим открытиям ученым стала известна подлинная история государства Си-ся.

Предметы, найденные при раскопках мертвого города Хара-Хото, составляют величайшую ценность. Они хранятся в специальном отделе музея Академии наук в Ленинграде.

Раскопки Хара-Хото принесли Козлову мировую славу. Русское географическое общество избрало его своим почетным членом.

Козлов мечтал о новой экспедиции, но в 1914 г. началась мировая империалистическая война, и путешествие пришлось отложить.

В 1923 г. Советское правительство поручило Козлову организовать Монголо-Тибетскую экспедицию. Петру Кузьмичу было уже 60 лет, но он с юным жаром и с большой энергией стал готовиться к своему путешествию.

Ни один из походов Козлова не был так хорошо снаряжен, как эта первая его экспедиция при Советской власти. В ней участвовало много специалистов.

Козлову удалось получить, наконец, от далай-ламы пропуск-«пилу» — половинку шелковой карточки с зубчиками на обрезе. Вторая половина «пилы» находилась у горной стражи на подступах к столице Тибета. Но мечта Козлова побывать в Лхасе не осуществилась. Англичане, старавшиеся захватить Тибет в свои руки, приняли все меры, чтобы не допустить русских в Лхасу.

Козлову пришлось изменить маршрут. В течение трех лет экспедиция изучала природу и историю Монголии.

В городах Северной





В Хара-Хото П. К. Козлов обнаружил много ценных произведений искусства.

Монголии путешественники раскопали древние курганы, в которых были погребены военачальники восточных гуннов. Найденные при раскопках вещи рассказывали о культуре людей, живших 2000 лет назад.

Во время этой экспедиции Петр Кузьмич посетил и «свое детище», как он называл Хара-Хото, чтобы продолжить там раскопки.

Монгольская экспедиция дала много ценного для науки. В одной только собранной ею коллекции насекомых насчитывалось до 30 тыс. экземпляров. На р. Улан был обнаружен неизвестный ранее водопад.

Огромная заслуга этой экспедиции — укрепление культурных и научных связей с Монгольской Народной Республикой.

Вернувшись из путешествия, Козлов жил большую часть времени в деревне Стречно, вблизи г. Старая Русса. Несмотря на преклонные годы, он часто ездил по разным городам, делая доклады о своих путешествиях. Козлову шел семьдесят первый год, но он не оставлял мысли о путешествии на Тянь-Шань.

В 1935 г. Козлов умер. На столе в его кабинете осталось неоконченное письмо, в котором Петр Кузьмич обещал редактору одного журнала «написать что-либо в связи, конечно, с путешествиями».

Путешественник внес своей работой большой вклад в науку. Самым замечательным его открытием был мертвый город Хара-Хото в пустыне Гоби.

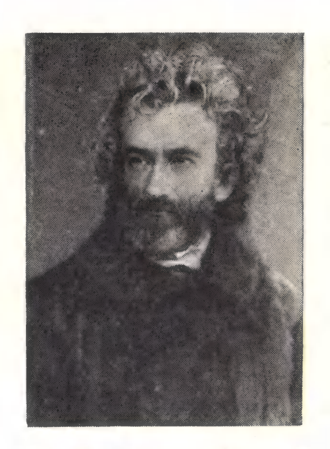


Карта маршрутов путешествий П. К. Козлова.

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ МИКЛУХО-МАКЛАЙ

Неутомимый путешественник, исследователь «диких» народов, поборник научной правды о равенстве людей, пламенный патриот, Николай Николаевич Миклухо-Маклай прошел короткий, но яркий жизненный путь. Он посвятил свою жизнь изучению природы и народов, населяющих тропические страны и острова Тихого океана. Новое слово Миклухо-Маклая в науке о человеке прозвучало на весь мир, нашло отклик среди передовых ученых и возбудило ненависть к нему в реакционных научных и политических кругах.

Родился Миклухо-Маклай в семье инженера в селе Рождественском, близ г. Боровичи, в 1846 г. Одиннадцати лет Миклухо-Маклай был отдан в школу, а затем во Вторую казенную гимназию в Петербурге. Потом он поступил на физико-математический факультет Петербургского университета. С увлечением отдался он изучению естественных наук и наряду с ними произведений великих демократов — Герцена, Белинского, Чернышевского, Добролюбова, Писарева.



Н. Н. Миклухо-Маклай.

Не прошло и года, как «неблагонадежный» юноша был исключен из университета без права поступления в другие высшие учебные заведения России. Восемнадцатилетний Миклухо-Маклай был вынужден покинуть родину и начать странствия за ее границами.

В Германии он учился сперва на философском факультете в Гейдельберге, потом на медицинском — в Лейпциге и Йене. Это были годы напряженных занятий и тяжелой нужды. В письмах на родину он писал: «... я положительно не знаю, как мне свести концы с концами; я с трудом починил свой пиджак. Если возможно — пришлите нитки и пуговицы».

Только упорство и настойчивость помогли ему преодолеть эти невзгоды.

Миклухо-Маклай увлекался теорией Дарвина. Он участвовал в научной экспедиции на Канарские о-ва и в Марокко в качестве помощника известного естествоиспытателя проф. Э. Геккеля — пропагандиста идей Дарвина. Наблюдения над народами Африки и островов Атлантики, порабощенными европейцами, окончательно определили направление научной деятельности Миклухо-Маклая.

Он приступил к самостоятельным исследованиям. На скудные средства, без помощников Миклухо-Маклай отправился на берег Красного моря. Он изучил арабский язык и, надев костюм мусульманина, совершил рискованное путешествие. Миклухо-Маклай изучал животный и растительный мир Красного моря и быт народов, населявших его берега. Это путешествие было его «боевым крещением».

Возвратившись в Россию, Миклухо-Маклай выступил в Географическом обществе в Петербурге с докладом о своих работах и предложил проект крупной экспедиции на острова Тихого океана. Там он надеялся найти ответы на многие интересовавшие его вопросы о развитии животного мира морей, а главное — на вопросы о происхождении и развитии человеческих рас.

В те годы в науке о происхождении человека — антропологии шла ожесточенная борьба. Наиболее передовые ученые — «моногенисты» утверждали, что все люди, независимо от различия рас, произошли от общих предков.

Реакционные ученые — «полигенисты» пытались доказать, что человеческие расы различного происхождения. Они утверждали, что белый человек и черный человек — две разные породы, столь же несхожие, как сова и орел. Отсюда делался вывод, что расы неравноценны. Белая раса якобы природой предназначена к господству, цветные расы неспособны развиваться и обречены на подчинение.

Миклухо-Маклай был сторонником моногенистов. Он считал, что белая, черная, желтая расы людей одного происхождения, имеют одинаковые способности к культурному и экономическому развитию. Нет рас «высших» и «низших». Чтобы доказать свою правоту, Миклухо-Маклай решил начать научные работы с изучения «первобытных» народов, населяющих острова тропических морей.

Русское географическое общество оказало помощь решительному и энергичному ученому. Ему ассигновали небольшую сумму денег, и Общество получило разрешение отправить Миклухо-Маклая на русском военном корвете[1] «Витязь» на о-в Новую Гвинею.

Корвет «Витязь» вышел из Кронштадта осенью 1870 г., прошел к берегам Бразилии, обогнул Южную Америку и достиг Вальпараисо; отсюда Миклухо-Маклай совершил поездку в Сантьяго и к горе Аконкагуа. Затем «Витязь» направился к о-ву Пасхи, далее к о-вам Самоа и к Новой Гвинее. В Апии, на о-ве Упалу (Самоа), Миклухо-Маклай нанял двух слуг — шведа Ульсона и полинезийца Боя. По пути путешественник всюду вел научные наблюдения и время от времени сообщал о них в письмах Географическому обществу.

После 316 суток плавания Миклухо-Маклай высадился на берег Новой Гвинеи в гуще буй-

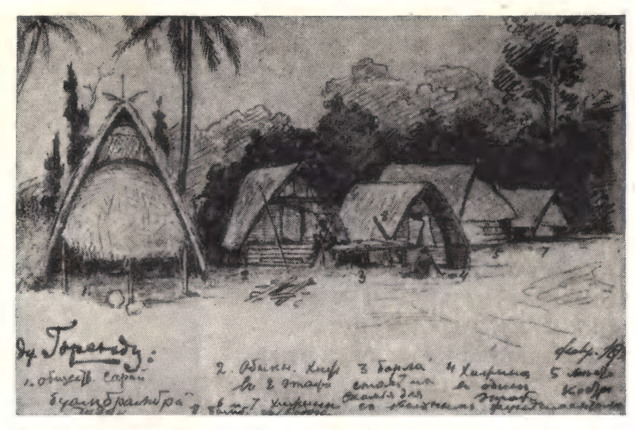
[1] Корвет — трехмачтовое военное судно средних размеров, предназначенное для охраны и разведки.

ных тропических лесов, где жили папуасы — люди «каменного века».

Остров Новая Гвинея по площади — второй в мире после Гренландии. В глубине его высятся горы, достигающие 4500 *м*. Бо́льшая часть острова покрыта непроходимыми тропическими лесами. Там растут разнообразные пальмы, фикусы, панданусы, араукарии, а по берегам — мангровые деревья. Из животных на острове особенно распространены кабаны, дикие собаки, мыши, огромные ящерицы, а в реках — крокодилы. В лесах водится множество птиц: попугаев, казуаров, голубей и т. д. Здесь много бабочек, и некоторые из них имеют размах крыльев до 20 *см*.

Местные жители, папуасы, занимались главным образом охотой и рыболовством. Миклухо-Маклай так описывает свое появление в одной папуасской деревне:

«Группа вооруженных копьями людей стояла посредине, разговаривая оживленно, но вполголоса между собой. Другие, все вооруженные, стояли поодаль; ни женщин, ни детей не было, они, вероятно, попрятались. Увидев



Папуасская деревня (рисунок Н. Н. Миклухо-Маклая). Зарисовка ученого — ценный документ, знакомящий нас с жизнью на Новой Гвинее.

меня, некоторые туземцы подняли копья, а другие приняли очень воинственную позу, как бы готовясь пустить копья... Усталый, отчасти неприятно удивленный встречей, я продолжал медленно подвигаться... Ко мне подошло несколько туземцев. Вдруг пролетели, не знаю,



Огорченные отъездом Миклухо-Маклая на родину, папуасы острова Новая Гвинея провожали его с подарками и просили поскорее возвратиться.

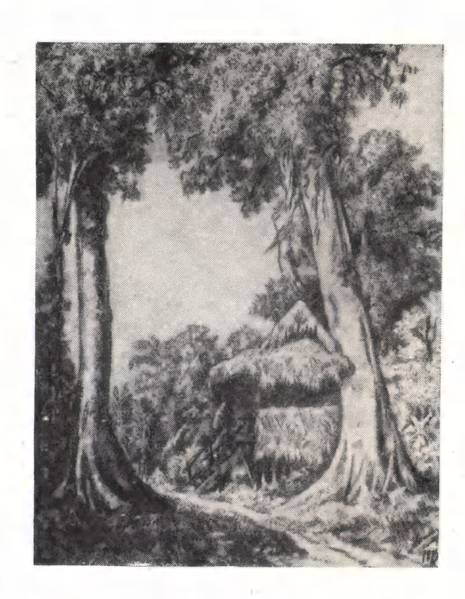
(Гравюра Ю. Н. Ростовцева.)

нарочно ли, или без умысла, пущенные одна за другой две стрелы, очень близко от меня. Мне подумалось, что туземцам хочется знать, каким образом я отнесусь к сюрпризу вроде очень близко мимо меня пролетевших стрел... Небольшая толпа окружила меня; двое или трое говорили очень громко, как-то враждебно поглядывая на меня. При этом, как бы в подкрепление своих слов, они размахивали копьями. Один из них вдруг размахнулся копьем и еле-еле не попал мне в глаз или в нос. Я отошел шага на два в сторону и мог расслышать несколько голосов, которые неодобрительно (как мне, может быть, показалось) отнеслись к этой бесцеремонности...

Недолго думая, я высмотрел место в тени, притащил туда новую циновку и с громадным удовольствием растянулся на ней. Я увидел, что туземцы стали полукругом в некотором отдалении от меня, вероятно удивляясь и делая предположения о том, что будет дальше. Я проспал два часа с лишком. Открыв глаза, я увидел несколько туземцев. Они были без оружия и смотрели на меня уже не так угрюмо. Затем я встал и направился по той же тропинке в обратный путь».

Эта встреча убедила туземцев в миролюбии путешественника, и между ними вскоре установились самые дружелюбные отношения. Папуасы приносили Миклухо-Маклаю бананы, кокосовые орехи, сахарный тростник.

Более года прожил Миклухо-Маклай среди папуасов Новой Гвинеи. Не оружием, не принуждением, а терпением и добрыми делами, помощью и советами снискал он их дружбу. Изучая жизнь островитян, близко узнав многих из них, Миклухо-Маклай все больше убеждался в способностях этих «первобытных» людей к умственному развитию и в ошибочности «теории» о «низших» расах.



Хижина ученого на Новой Гвинее (рисунок Н. Н. Миклухо-Маклая). Миклухо-Маклай построил себе хижину вблизи деревни папуасов, людей «каменного века». Он изучал их быт и нравы, окружающую природу.



Большая пирога с острова Били-Били (рисунок Н. Н. Миклухо-Маклая). На таких устойчивых парусных лодках островитяне свободно плавали между островами, пускаясь иногда по бурным волнам океана в далекие плавания. Устойчивость лодке придает расположенный на некотором от нее расстоянии специальный поплавок.

В цивилизованных странах распространился слух, что Миклухо-Маклай погиб. Но посланный за ним клипер «Изумруд» разыскал ученого. Миклухо-Маклай заболел тропической малярией, которая уже унесла в могилу одного из его спутников.

Оправившись от тропической малярии, Миклухо-Маклай возвратился на Новую Гвинею. Он изучал и сравнивал типы людей и быт жителей восточной и западной Гвинеи. Высадившись в другой части Новой Гвинеи, Миклухо-Маклай нашел здесь папуасов, которым уже были знакомы европейские колонизаторы. Прибыв на о-в Яву, в Батавию (ныне Джакарта), Миклухо-Маклай опубликовал свои наблюдения о бедственном положении туземцев, которое создалось в результате «цивилизаторской» деятельности европейских колонизаторов, приводившей к порабощению и уничтожению папуасов.

В 1874—1875 гг. Миклухо-Маклай дважды совершил путешествие в глубь п-ва Малакка для сравнения населяющих его народов с папуасами. До него еще никто не видел «лесных людей» п-ва Малакка.

113 дней путешествия по болотам, джунглям, среди неизвестных туземных племен



Буамбрамра — большая хижина для мужчин в папуасской деревне (рисунок Н. Н. Миклухо-Маклая). Миклухо-Маклай записал в дневнике о мастерстве папуасов: «Рассматривая их постройки, пирóги, утварь и оружие и убеждаясь, что все это сделано каменным топором и осколками кремня и раковин, нельзя не поразиться терпением и ловкостью этих дикарей».

дали исследователю богатейший научный материал. По возвращении в Батавию он опубликовал первую в науке работу о малаккских племенах.

В 1876 г. Миклухо-Маклай посетил о-ва Адмиралтейства, а затем снова высадился на Новой Гвинее. Здесь его радушно встретили друзья-папуасы. Он прожил с ними еще семнадцать месяцев.



Иоту, мальчик 8—10 лет с острова Мангарева (рисунок Н. Н. Миклухо-Маклая). В своих научных работах Миклухо доказал, что папуасы способны к такому же умственному развитию, как и все другие народы мира.

В 1879—1881 гг. Миклухо-Маклай плавал на американской шхуне на острова Меланезии и в Австралию, где он организовал морскую научную станцию близ города Сиднея.

В 1882 г., после двенадцатилетнего путешествия, Миклухо-Маклай вернулся на родину. Почти все петербургские газеты отметили его приезд. Русское географическое общество устроило прием Миклухо-Маклаю. После теплых слов П. П. Семенова-Тян-Шанского перед слушателями выступил отважный путешественник. В его спокойном рассказе чувствовалась великая правда жизни и убеждение в равенстве всех рас и народов.

«Мое влияние на туземцев оказалось так сильно,— отмечал Миклухо-Маклай,— что мне удалось совсем прекратить междоусобные войны. Этот результат был для меня в высшей степени приятен».

Скоро его опять потянуло к первобытным народам, которых ставила на низшую ступень развития человечества буржуазная европейская наука того времени, а позднее фашизм.

В том же 1882 году Миклухо-Маклай отправился к своим друзьям на Новую Гвинею, по пути сделав доклады в Берлине, Париже и Лондоне. На этот раз он привез своим друзьям папуасам три головы крупного рогатого скота, коз, кожи, материю, бусы, зеркала, множество семян полезных растений. Это было последнее путешествие ученого к папуасам. Туземцы просили его остаться, но у Миклухо-Маклая были другие планы.

В Сиднее он закончил организацию биологической станции, прожив здесь до февраля 1886 г. Отсюда он обратился с письмом к царскому правительству, предлагая принять территорию Берега Маклая под покровительство России. Официальные круги царской России это предложение отвергли. О нем вспомнили, когда Миклухо-Маклая уже не было на свете, а русская эскадра, оторванная от своих баз, была разбита в Цусимском бою.

Вернувшись в Петербург, Миклухо-Маклай выступил в газетах с призывом ехать с ним на Берег Маклая для основания русской колонии. Он задумал организовать колонию на основах общинного хозяйства, без земельной собственности, без денежной системы, без жандармерии и полиции.

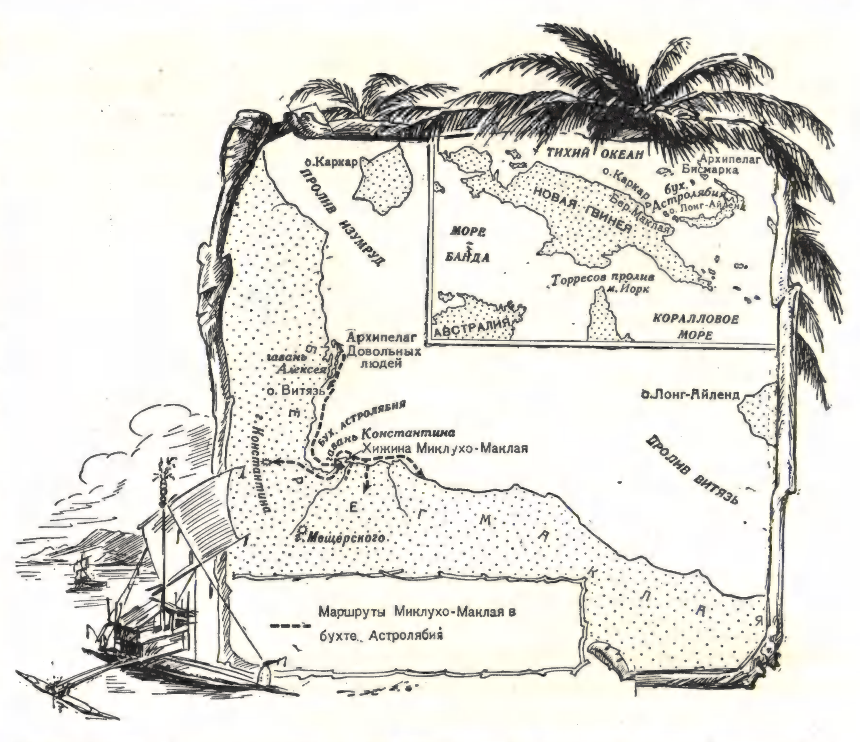
На призыв Маклая быстро откликнулось более 2000 человек. Но для организации колонии нужны были средства. Миклухо-Маклай решил издать свои сочинения и дневники и с этой целью выехал за материалами

в Австралию (в Сидней), а затем вернулся с семьей в Петербург.

В конце 1884 г. было получено известие, что Германия намерена захватить Берег Маклая и объявить его своей колонией. Тяжело больной Миклухо-Маклай послал Бисмарку негодующую телеграмму: «Туземцы Берега Маклая протестуют против присоединения их к Германии».

Умер Миклухо-Маклай 42 лет, в 1888 г., так и не успев опубликовать своих главных научных работ.

Известный русский географ проф. Д. Н. Анучин приложил много усилий, чтобы напечатать труды замечательного русского путешественника, но ни Географическое общество, ни Академия наук не располагали необходимыми для этого средствами. Анучин выпустил в свет лишь один том сочинений Миклухо-Маклая.



Маршруты путешествий Н. Н. Миклухо-Маклая в бухте Астролябия.

После окончания Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. Академия наук издала многотомное собрание сочинений путешественника.



Память о Миклухо-Маклае осталась не только на карте, но и в живом языке населения Новой Гвинеи: папуасы до сих пор говорят: «топор Маклая», «арбуз Маклая» и т. д.

Крупнейший советский географ академик Лев Семенович Берг писал: «Несомненно, Н. Н. Миклухо-Маклай принадлежит к числу самых замечательных и своеобразных исследователей жизни первобытных народов. Своеобразие Миклухо-Маклая заключается в его горячей любви не только к науке, но и к человечеству, в его непреклонном убеждении, что так называемые дикари — такие же люди, как и белые, и в его глубочайшем отвращении к тем методам обмана и насилия, какие обычно практиковались европейцами, проникавшими в тропики с целью наживы».

КРУГОСВЕТНОЕ ПЛАВАНИЕ «ЧЕЛЛЕНДЖЕРА»

Обширные пространства Мирового океана к 70-м годам XIX в. еще оставались не исследованными. Изучались главным образом моря, омывающие Англию, и северная часть Атлантического океана, прилегающая к США и дающая начало потоку теплых вод Гольфстрима — этой мощной теплой «реке в океане».

Для того чтобы исследовать малоизвестные области Мирового океана, выяснить более основательно строение рельефа дна, физические, химические и биологические свойства и особенности отдельных океанов на поверхности

и на глубинах, английские ученые решили организовать большую кругосветную океанографическую экспедицию.

По предложению Королевского общества (Английской академии наук) Британское Адмиралтейство снарядило экспедицию на деревянном корвете «Челленджер».

Судно это было по сравнению с современными кораблями небольшое — 2306 *т* водоизмещением, с машиной в 1234 лошадиных силы. Оно было тщательно оборудовано лабораториями, научными инструментами и приборами для разнообразных исследований.

Подготовка корабля к плаванию продолжалась более года. Командиром назначили опытного моряка Нэрса. Во главе научной части был поставлен Уайвилл Томсон и при нем еще ученая комиссия из пяти специалистов (Дж. Мёррей и др.).

Корвет вышел из Портсмута в декабре 1872 г. и направился к Гибралтару, затем к о-вам Мадейра и Тенериф, а отсюда — по Атлантическому океану к Малым Антильским о-вам. На этом пути корабль часто делал остановки (станции) для детального изучения глубин и всех свойств океанической воды.

С глубины более 5700 *м* впервые был взят грунт шоколадного цвета. Исследования показали, что это очень своеобразные глубоководные отложения, лишенные органических остатков и содержащие повышенное количество железа. Эти отложения были названы морской красной глиной. Впоследствии оказалось, что она лежит на больших глубинах всего океанического ложа. Происхождение ее и до сих пор окончательно не установлено: некоторые ученые полагают, что она образовалась в пучинах океана без доступа света и кислорода; другие считают, что это осевшая на ложе океана космическая пыль из мирового пространства.

Близ Антильских островов впервые исследователями была обнаружена впадина глубиной 7186 *м*.

После того как «Челленджер» пересек океан в обратном направлении, он пошел от о-ва Мадейра на юг вдоль Африки и на широте 3° южнее экватора вторично пересек океан в направлении к берегам Бразилии.

На этом пути на глубине более 4500 *м* была обнаружена чрезвычайно низкая температура воды — всего 0°,2, т. е. близкая к точке замерзания воды.

После пребывания у берегов Бразилии исследователи прошли к южной оконечности Африки (Кейптауну) и вышли в Индийский океан. Затем «Челленджер» побывал у Южного полярного круга, приблизившись к антарктическим льдам. На этом пути он неоднократно попадал в штормы на «ревущих сороковых» параллелях, преодолевал сильные течения и противостоял жестоким ветрам. На его пути затем был материк Австралия и своеобразная по природе Новая Зеландия. Далее картины моря суровой Антарктики. Они сменились яркими красками коралловых рифов субтропических вод Тихого океана. Побывав у берегов Китая (Гонконг), корвет пошел к Японии; у берегов последней исследователи измерили глубину океана — 8367 *м*,— наибольшую за все время плавания.

Впереди лежал безбрежный Тихий океан. Как и прежде, часто делая остановки, «Челленджер» дошел до Гавайских о-вов, где ученые наблюдали последние стадии извержения вулкана Килауэа. Громадное лавовое озеро в его кратере глухо клокотало, а по пологим склонам кое-где струилась покрывающаяся твердой коркой лава.

От Гавайских о-вов судно пошло к о-вам Таити, отсюда к западному побережью Южной Америки у города Вальпараисо и Магеллановым проливом вышло в Атлантический океан.

Выйдя на середину океана, «Челленджер» направился по меридиану на север до Азорских о-вов, повторив станции на местах пересечения своих прежних маршрутов и этим проверив ранее полученные данные.

В Англию корабль возвратился в мае 1876 г., пробыв в плавании 3,5 года. За это время он



Экспедиционное судно «Челленджер».

прошел расстояние, более чем втрое превышающее окружность Земли. На 362 глубоководных станциях были измерены глубины, выяснен характер грунта, определен химический состав воды на поверхности и в глубине; исследована жизнь в толще воды и на дне, морские течения, условия погоды во время плавания и т. д.

Собранные материалы оказались столь велики, что их обрабатывали 70 ученых на протяжении 20 лет. Опубликованные труды составили 50 томов; из них в восьми описаны океаны и моря (глубины, рельеф дна и грунта, свойства воды), в двух — встреченные на пути корабля морские растения, в сорока томах — морские животные организмы. Одних карт, чертежей и рисунков было составлено 2279.

Обработка материалов велась после смерти У. Томсона под руководством Дж. Мёррея. Им лично произведено исследование морских грунтов, выяснен их состав на разных глубинах и их происхождение. Оказалось, что на глубинах до 2000 *м* вблизи материков залегают преимущественно осадки, снесенные с суши и занимающие около 25 % площади океанического дна. Вдали от берегов на глубинах до 4000 *м* грунты состоят из известковых скорлупок мельчайших морских организмов — глобигерин, живущих в верхних слоях сравнительно теплой воды; падая на дно океанов непрерывным «дождем», они постепенно растворяются и обычно не достигают глубин более 4000 *м*. Эти отложения занимают около 30 % площади океанического ложа.

Глубже остатков глобигерин оседают кремнистые скелетики диатомовых водорослей (до 6000 *м*), а еще глубже опускаются кремнистые скелетики мельчайших животных — радиолярий. Эти осадки занимают 9 % площади дна океана. Самые глубокие площади океанического дна покрывает красная глина, занимающая 36 % пространства.

Столь же интересные материалы были собраны экспедицией о свойствах морской воды, о жизни в ней и установлены некоторые общие географические закономерности, неизвестные до плавания «Челленджера». Среди водорослей и морских животных многие оказались неизвестными ранее, особенно среди обитателей больших глубин.

После «Челленджера» изучением океанов занимались крупные экспедиции, например германская на корабле «Газель», американские на кораблях «Тускарора», «Блейк», «Альбатрос» и др. Из русских исследователей в конце XIX в. неоценимый вклад в океанографию сделал С. О. Макаров на корабле «Витязь».

ФЛОТОВОДЕЦ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ОКЕАНОВ С. О. МАКАРОВ

Талантливый флотоводец и героический защитник Порт-Артура вице-адмирал Степан Осипович Макаров был выдающимся ученым-океанографом. Расцвет его деятельности совпал с периодом, когда в России во второй половине XIX в. совершался переход от парусного к паровому флоту.

Много сил и труда положил Макаров для развития техники в русском флоте. Он сам был конструктором первого русского ледокола «Ермак».

Степан Осипович Макаров вышел из простого народа. Отец его начал службу солдатом и дослужился до офицерского чина прапорщика. Своего сына он отдал учиться в морское училище в г. Николаевске-на-Амуре.

Первое учебное плавание юный моряк совершил на судне «Абрек», а затем его перевели на корабль «Богатырь».

Юношу полюбили на судне и матросы и офицеры. Последние учили его морскому делу и давали уроки английского и французского языков. Они поражались его удивительно разносторонним способностям, вдумчивости и любознательности. Молодой Макаров сблизился и с командой. По окончании практики он тяжело переживал разлуку с матросами и офицерами.

«Когда я прощался с «Богатырем» в 1864 г., оставаясь в Ситхе [1], я плакал целый день»,— записал он в своем дневнике.

Наступил последний год учения. В морском училище не хватало учителей, и воспитаннику старшего класса Степану Макарову поручили заниматься с младшими учениками, назначив его фельдфебелем.

[1] Ситха — центр русских владений в Америке (см. стр. 346).

Весной 1865 г. он сдал выпускные экзамены с наилучшими отметками.

После длительной волокиты Макарова произвели в гардемарины. «Благородные» флотские кадровики — дворяне — уже тогда считали его выскочкой, а потом всю жизнь попрекали его «низким» происхождением.

В 1869 г., после практического плавания на фрегате «Дмитрий Донской» и новых экзаменов, Макаров получил чин мичмана.

Осенью 1870 г. он отправился на шхуне «Тунгус» из Кронштадта во Владивосток. Во время плавания Макарова за отличную службу произвели в лейтенанты. Вскоре из Петербурга пришла депеша. Его вызывали туда для работы конструктором.



С. О. Макаров — выдающийся русский флотоводец.

Новая техника увлекла Степана Осиповича. Несколько лет он работал над конструкцией вновь строящихся броненосных судов. За это время Макаров освоил инженерное искусство и оказался очень талантливым конструктором. Его учение о непотопляемости судов впоследствии развил знаменитый кораблестроитель академик А. Н. Крылов.

Надвигалась война с Турцией (1877 — 1878 гг.), а Россия не имела военного флота на Черном море. Макаров предложил использовать для военных целей быстроходные торговые суда, придав им минные катера. Обычный пассажирский пароход «Великий князь Константин» был переоборудован в грозное военное судно, которым стал командовать Степан Осипович. При помощи минных катеров он смело нападал на турецкие военные корабли.

Макаров в боевых действиях первый в мире применил самодвижущиеся мины — торпеды. Его справедливо называют «дедушкой минного флота».

По окончании войны с Турцией Макарова назначили командиром военного парохода «Тамань». Судно находилось в распоряжении русского посольства в Турции. Тихая и спокойная служба на судне, большую часть времени стоявшем на якоре в проливе Босфор, не могла удовлетворить Макарова.

Любознательный исследователь нашел для себя интересное дело. «Существует поверье о



С. О. Макаров с матросами исследует течения в Босфоре.
(Гравюра А. Ф. Билль.)

том, что в Константинопольском проливе два течения: верхнее — из Черного моря в Мраморное и нижнее — из Мраморного моря в Черное... В лоциях не существует по этому поводу никаких указаний»,— писал Степан Осипович в одном из своих писем.

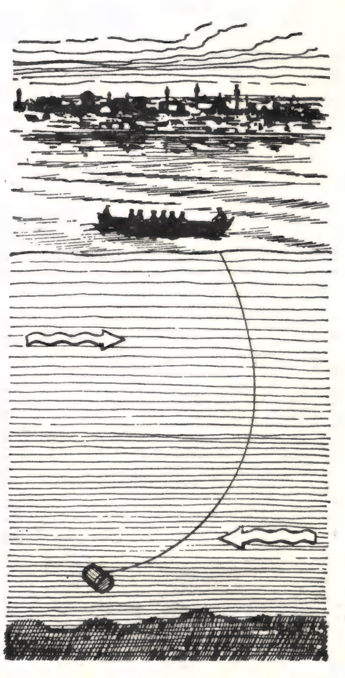
Шлюпка с «Тамани» стала ежедневно появляться в разных местах пролива. На первый взгляд казалось, что моряки просто выехали на прогулку. Но, сделав небольшой переезд, шлюпка останавливалась. Раздавалась команда Макарова: «Анкерок в воду!»

Матросы опускали на тросе пятиведерный бочонок, наполненный водой. Тихо покачиваясь на волнах, шлюпка плыла по течению, ее несло по направлению к Мраморному морю. Но, когда бочонок достигал большой глубины, трос натягивался и бочонок тащил за собой шлюпку уже против течения. Так Степан Осипович доказал существование глубинного течения в проливе Босфор, идущего в обратном направлении — из Мраморного в Черное море.

Оставалось выяснить причину этого явления. Макаров сделал тысячу наблюдений над течениями, четыре тысячи определений температуры и удельного веса воды. Это была огромная работа, в результате которой он пришел к выводу, что причиной нижнего течения (из Мраморного в Черное море) является разница в плотности воды. В Мраморном море вода более соленая, а следовательно, и более плотная, чем в Черном море, куда большие реки — Дунай, Днепр, Днестр, Риони, а через Азовское море Дон и Кубань — приносят огромное количество пресной воды.

На одной и той же глубине давление со стороны Мраморного моря оказывается большим, чем со стороны Черного, и поэтому вода приходит в движение.

О своих исследованиях Макаров написал в книге «Об обмене вод Черного и Средиземного морей». За эту очень ценную научную работу Академия наук наградила его премией.



С. О. Макаров был талантливым исследователем, делавшим замечательные открытия с помощью удивительно простых и остроумных приемов. Так, бочка с грузом, спущенная на тросе с лодки, помогла ученому обнаружить в Босфоре два течения: верхнее — из Черного в Мраморное море и нижнее — в обратном направлении.

В августе 1886 г. Макаров отправился на корвете «Витязь» в кругосветное плавание, использовав его для изучения Мирового океана. Гидрологические наблюдения начались еще в Балтийском море. На глубинах около 70—100 *м* Степан Осипович обнаружил слой воды с температурой +1°,5, а ниже вода оказалась более теплой, выше +4°. Все офицеры «Витязя» заинтересовались исследованиями начальника и просили его привлечь их к научной работе. Макаров превратил корвет «Витязь» в своеобразную океанографическую плавучую лабораторию. Шесть раз в сутки, одновременно с метеорологическими наблюдениями, измерялась температура поверхности воды и определялся ее удельный вес. Кроме того, производили наблюдения над скоростью течения, делали промеры глубины, брали образцы грунта.

Пройдя Атлантический океан, обогнув Южную Америку, «Витязь» вошел через пролив Магеллана в воды Тихого океана. После остановки в Вальпараисо «Витязь» пересек Тихий океан и через семь месяцев достиг японского порта Иокогамы. Затем долгое время моряки изучали Тихий океан и Охотское море в районе Курильских о-вов.

Пробыв в плавании 993 дня, «Витязь» вернулся в Кронштадт.

По возвращении Макаров упорно работал над собранным им огромным океанографическим материалом. Служба главным инспектором артиллерии морского флота отнимала бóльшую часть его времени. И только спустя три года, в мае 1892 г., он закончил свой капитальный труд «„Витязь" и Тихий океан».

Степана Осиповича особенно интересовали исследования в Арктике. Он много думал о лучшем оснащении арктических экспедиций и пришел к мысли, что нужно построить мощный ледокол, чтобы проложить путь через полярные льды к Северному полюсу. Судно такого типа помогло бы наладить летом регулярное грузовое пароходное сообщение из Балтийского и Белого морей в Обь и Енисей, а зимой проводить суда в Балтийское море.

Несколько лет Макаров добивался осуществления своей идеи о постройке ледокола.

В начале 1899 г. ледокол был построен. Новому судну дали имя «Ермак». Ломая льды Финского залива, «Ермак» пришел в Кронштадт.

Знаменитый русский химик Дмитрий Иванович Менделеев прислал Макарову телеграмму: «Лед, запирающий Петербург, Вы победили, поздравляю. Жду такого же успеха в полярных льдах. Профессор Менделеев».



Корвет «Витязь», на котором С. О. Макаров совершил кругосветное плавание.

Макаров стал готовиться к походу в глубь Арктики.

Летом 1899 г. «Ермак» вышел в трудное полярное плавание и направился к Шпицбергену. В пути были обнаружены некоторые недоделки в корпусе судна, и ему пришлось вернуться в док. Но вскоре ледокол снова вышел в плавание и благополучно перенес сильный шторм. Пройдя близ Шпицбергена, «Ермак» вошел в тяжелые льды. Преодолевая торосы, судно однажды получило пробоину в носовом отделении, но ее удалось быстро заделать.

Экспедиция возвратилась из рейса с материалами о течениях и дрейфе льдов в районе Шпицбергена, уточнила карты этой части океана.

Поздней осенью 1900 г. во время бури в Балтийском море броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» наскочил на камни около о-ва Гогланд (ныне Сур-Сари). Авария могла привести корабль к гибели. «Ермак» вышел в ледовый рейс и спас броненосец. Кроме того, «Ермак» вывел из льда крейсер «Адмирал Нахимов».

В операции спасения броненосца принимал участие замечательный русский ученый, изобретатель радио А. С. Попов, который установил первую в мире радиостанцию на о-ве Гогланд. Вторую радиостанцию установили близ г. Котка.

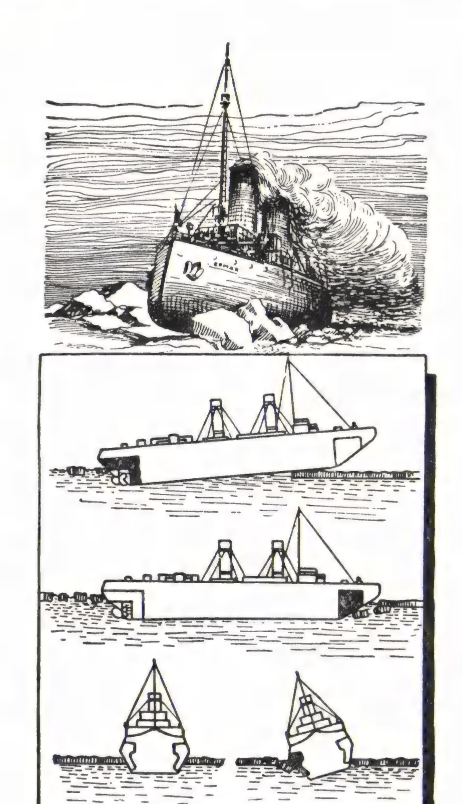


Карта маршрута плавания корвета «Витязь».

Одна из первых радиодепеш пришла на имя командира «Ермака», друга Макарова, капитана 2-го ранга М. П. Васильева: «Около Лавен-саари оторвало льдину с 50 рыбаками. Окажите немедленно содействие в спасении этих людей». Ледокол тотчас же вышел в море и спас рыбаков.

В мае 1901 г. «Ермак» вторично отправился в полярное плавание. На этот раз на борту ледокола находилось много научных работников.

В этом арктическом походе на «Ермаке» Степан Осипович собрал материал о льдах Арктики, о глубинах в Ледовитом океане, о земном магнетизме в Арктике, о геологическом строении островов. Он составил более точную карту Новой Земли. Во время этого плавания Макаров сделал около 300 глубоководных станций в Северном Ледовитом океане (см. стр. 228). Впервые в истории океанографии он использовал для исследований киноаппарат. Рейс на «Ермаке» в 1901 г. был для Макарова последним. В следующем году он попытался добиться разрешения на новый поход в Арктику, но получил отказ.



Наверху показан первый русский ледокол «Ермак», построенный по проекту С. О. Макарова. Внизу — схема работы ледокола.

Черным окрашены отсеки ледокола, которые по мере надобности заполняются водой. Когда нужно поднять нос ледокола, заполняется камера или отсек в корме, затем заполняется водой носовой отсек, и ледокол с силой обрушивается всей своей тяжестью на лед. Для того чтобы ледокол давил лед боковыми частями, по обеим его сторонам идут боковые отсеки (*нижний рисунок*.)

Лишь в советское время детище Макарова «Ермак» вместе с другими советскими ледоколами вышел на широкие воды полярного океана и участвовал в проведении караванов судов по Северному морскому пути.

Во время русско-японской войны вице-адмирал Степан Осипович Макаров, командовавший Тихоокеанским флотом, погиб.

Броненосец «Петропавловск», на котором адмирал возвращался из боевого похода 13 апреля 1904 г., наткнулся на японскую мину и затонул.

Спастись удалось немногим. В гавани, куда доставили спасенных, толпы людей ждали, надеясь, что вот-вот прибудет Макаров. Когда пришел последний катер без Степана Осиповича, суровые матросы плакали, как дети.

«Что броненосец... Макаров погиб — голова пропала», — говорили они. В Порт-Артуре все скорбели о погибшем адмирале. И скорбь эта прошла по всей трудовой России.

Твой гроб — броненосец, могила твоя —
Холодная глубь океана.
И верных матросов родная семья —
Твоя вековая охрана!
Делившие лавры, отныне с тобой
Они разделяют и вечный покой!

В строках поэта-моряка о гибели Макарова верно подмечена любовь, связывавшая «адмирала из мужиков» с матросами.



НЕУТОМИМЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК И ГЕОГРАФ ЭЛИЗЕ РЕКЛЮ

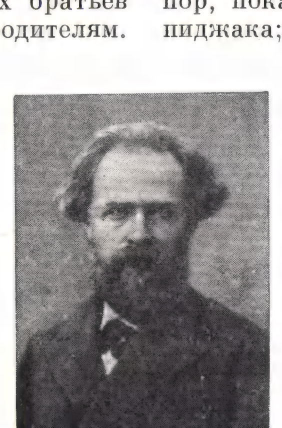
Элизе́ Реклю́ родился в 1830 г. на юге Франции в семье сельского пастора. Свое детство он провел вместе со старшим братом среди величественной горной природы Пиренеев. Первоначальное образование братья получили дома: их мать была учительницей крестьянских детей. Затем старшего брата послали учиться в Германию, в школу г. Нейвид. Спустя некоторое время туда же отправили и двенадцатилетнего Элизе. Средств на оплату извозчика не было, и Элизе, лишь с несколькими франками в кармане, не зная ни слова по-немецки, пошел в Нейвид пешком. Это было его первое путешествие.

Живя в Нейвиде, Элизе часто бродил по его окрестностям и берегам Рейна, внимательно присматривался к природе, собирал коллекции камней и растений, знакомился с народом, изучал его язык и быт.

Элизе Реклю было 18 лет, когда во Франции началась революция 1848 г. Борьба парижских рабочих за «право на труд» и расправа с ними буржуазных властей в июньские дни 1848 г. произвели на него сильное впечатление. Элизе стал много читать о революционной борьбе. Идеи борьбы за права и равенство всех людей захватили его. В 1849 г. Элизе вместе с братом отправился в путешествие на родину, во Францию. В пути, наблюдая тяжелую жизнь крестьян, он стал призывать их к активной борьбе с угнетателями.

За это полиция арестовала обоих братьев и по этапу пешком отправила к родителям.

После освобождения Элизе вернулся в Нейвид и стал преподавать в школе французский язык. Через год он поступил в Берлинский университет, где стал изучать географию. Скудные, грошовые средства на существование он добывал уроками французского языка. Целый год жизнь его была полна лишений; иногда не на что было купить кусок хлеба и чашку кофе.



Элизе Реклю.

В 1851 г. Элизе Реклю опять пешком отправился к родителям во Францию. В Страсбурге он встретился с братом, таким же бедным студентом. Три недели, голодая и ночуя под открытым небом, братья шли на родину, в г. Ортез, где в это время жили их родители с шестью младшими детьми. В Ортезе братья узнали, что власть в стране захватил Наполеон III, объявивший себя императором. Они стали призывать местное население к протесту против монархии. И снова полиция получила приказ арестовать их. Узнав об этом, братья темной ночью покинули Ортез и бежали в Англию. После долгих мытарств в Англии Элизе Реклю поступил на службу к помещику. В свободное время он продолжал заниматься географией. Здесь у него и зародился план написать книгу о Земле. Но для этого надо было самому повидать много стран и побывать в разных частях света.

Элизе Реклю бросил службу и, поступив поваром на парусное судно, переплыл через Атлантический океан.

В Америке он сначала работал портовым грузчиком, а потом учителем у владельца плантации.

В свободное время Э. Реклю путешествовал по США: он проехал по р. Миссисипи, побывал на берегах Великих озер. О своем путешествии по Миссисипи он написал очерки.

Живя у богатого плантатора, Э. Реклю наблюдал страшную жизнь негров-рабов и страдал от бессилия помочь им. Это заставило его бросить работу у плантатора. «Я пойду бродить,— писал он брату в Англию,— до тех пор, пока не проем последней пуговицы моего пиджака; когда у меня не останется ни одного сантима, я заживу оседлой жизнью и стану честным трудом зарабатывать себе кусок хлеба. Я хочу видеть новые страны, посмотреть на Кордильеры, о которых мечтал с детства... Я давно мечтаю написать книгу по географии».

Из США Э. Реклю перебрался в Южную Америку и два года путешествовал по Колумбии, Гвиане, в Андах. Он изучал тропические леса, поднимался на вулканы, бродил по ледникам на вершинах гор. Один, без оружия пробирался отважный путешественник

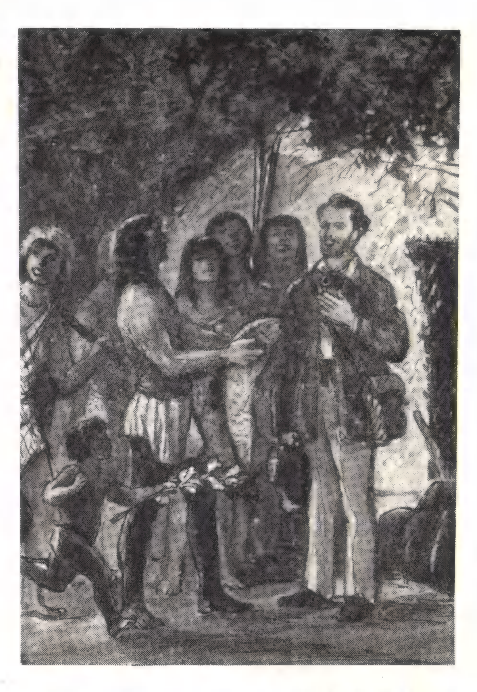
сквозь дебри леса, по ущельям гор, на каждом шагу подвергаясь опасностям и рискуя жизнью. На склоне Сьерра-Невады его едва не смыл бурный поток, возникший от ливня в горах; в тропических болотах он заболел жестокой лихорадкой, и, если бы не помощь индейцев, он вряд ли бы выжил. Однажды его чуть не ужалила забравшаяся ночью в хижину гремучая змея.

Во время этих скитаний Э. Реклю побывал во многих индейских деревнях и всюду встречал радушный прием.

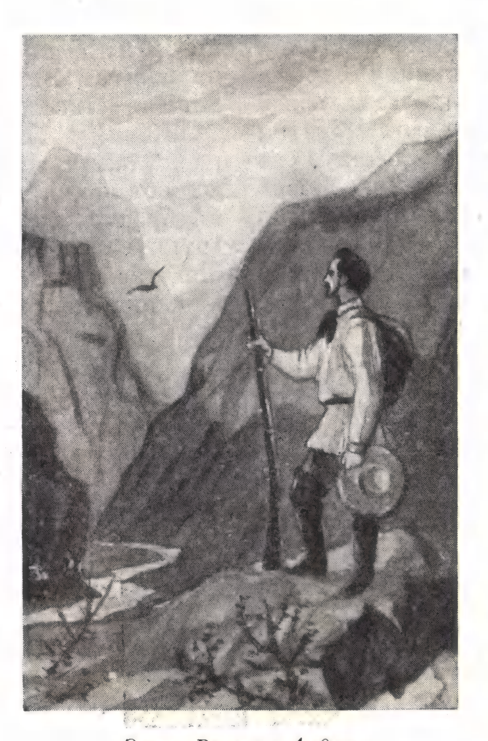
В 1857 г. Э. Реклю вернулся на родину и поселился в Париже. Он по-прежнему мечтал о занятиях географией.

«Я чувствую себя счастливым, когда мне приходится говорить о геологии, истории или географии; мысль, что я мог бы быть преподавателем географии, наполняет радостью все мое существо»,— писал он. Преподавательской работы, однако, не было, и Э. Реклю занялся литературным трудом — стал писать географические путеводители для туристов, статьи по географии в журналы и активно работать в Парижском географическом обществе. Он написал ряд статей о тяжелом положении негров в Америке, призывал к уничтожению рабства, поддерживал в печати борьбу Авраама Линкольна против рабовладения в США и борьбу Гарибальди против чужеземного ига в Италии. Во Франции Э. Реклю горячо поддерживал выступления рабочих против монархии.

В 1865 г. он вступил в члены созданного К. Марксом и Ф. Энгельсом Международного Товарищества Рабочих (I Интернационал).



Во время путешествия по Южной Америке Элизе Реклю побывал во многих индейских деревнях и всюду встречал очень радушный прием.



Элизе Реклю в Андах.

В 1868 г. вышел первый том его большой работы «Земля», где он изложил многое из того, что сам наблюдал в природе и изучил.

Э. Реклю без устали трудился, готовя к изданию следующие тома; вместе с тем он задумал ряд новых научных трудов. Однако его работа прервалась. Летом 1870 г. началась война между Францией и Пруссией. Э. Реклю пошел добровольцем в ряды Национальной гвардии.

Стоявшие у власти монархисты подписали тяжелый для Франции договор с Германией. Французский народ не желал мириться с этим унизительным договором. В 1871 г. в Париже вспыхнуло восстание против монархистов. Власть взяла Национальная гвардия. Париж объявили Коммуной, управляющейся на основах свободы и равенства. Коммунары требовали, чтобы во Франции не было больше монархии, чтобы землю отдали крестьянам, а орудия производства — рабочим, чтобы труд и образование стали доступны для всех.

Э. Реклю был среди коммунаров, часто выступал на митингах и собраниях, писал статьи в газетах. Париж был окружен врагами Коммуны. Парижане пытались прорвать кольцо блокады. В одной из вылазок участвовал Э. Реклю. Отряд коммунаров был обстрелян, часть людей погибла, а остальных взяли в плен. В плену оказался и Э. Реклю. Он был закован в кандалы и заточен в тюрьму. В темнице Реклю продолжал работать над своей книгой «Земля».

Парижская коммуна потерпела поражение. Буржуазия жестоко расправилась с коммунарами. Суд приговорил Э. Реклю к пожизненной ссылке на о-в Новая Каледония.

Этот тяжелый приговор вызвал возмущение в научном мире, и ученые разных стран стали требовать от французского правительства отмены приговора. В Англии был организован комитет защиты Э. Реклю. В него входили крупнейшие ученые и деятели культуры, в том числе Ч. Дарвин. Правительство Франции заменило ссылку Э. Реклю изгнанием из Франции на 10 лет. Закованного в кандалы, его доставили на границу Франции и отпустили на свободу в Швейцарию.

Э. Реклю снова начал заниматься географией. Он изучал Швейцарские Альпы, побывал в Греции, путешествовал по Италии, Австрии, Венгрии, Испании и Португалии. Потом направился в Африку; в 1889 г. второй раз поехал в США, а оттуда в Канаду; ненадолго возвратившись в Европу, он снова отправился в путешествие, на этот раз в Южную Америку. В 1894 г. Э. Реклю поселился в столице Бельгии Брюсселе.

Странствуя 20 лет по разным материкам и странам, Э. Реклю не прерывал работы над вторым своим трудом «Всеобщая география. Земля и люди» — большим сочинением в девятнадцати томах. В этом труде Э. Реклю описал природу, население и хозяйство всех стран мира. Пять томов составили географию Европы, пять — Азии, один — Австралии, четыре — Африки и четыре — Америки. Э. Реклю не взял на себя лишь описание России и Восточной Азии, а пригласил для этого известного русского путешественника и географа П. А. Кропоткина, бывшего тогда за границей. Живя в Брюсселе, Э. Реклю некоторое время читал лекции по географии в университете. Но реакционное правительство запретило его курс лекций. В знак протеста против этого многие профессора ушли из университета вместе с Реклю и создали новый университет на свои личные и общественные средства, без помощи государства. В этот университет могли поступать все желающие учиться — без различия сословий, рас, национальности и верований. Сюда приезжали молодые люди из многих стран — Франции, России, Болгарии, Румынии, Перу, Чили, Бразилии. Лекции там читали известные прогрессивные ученые. Из русских ученых в этом университете преподавал Максим Ковалевский. Э. Реклю читал лекции и вел практические занятия по географии, картографии и экономической статистике (экономгеографии). При университете он организовал научно-исследовательский географический институт, в котором работал над своим последним большим сочинением «Человек и Земля».



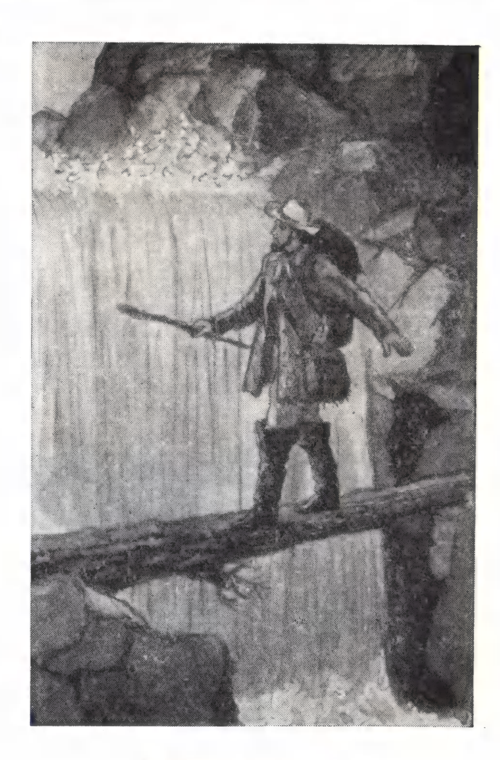
Элизе Реклю на баррикадах Парижской коммуны.

Э. Реклю выезжал читать лекции по географии в другие города, часто выступал в рабочей аудитории. На склоне лет он еще мечтал побывать в России. С волнением встретил он в 1905 г. сообщение о начале революции в России. В феврале 1905 г. парижское общество «Друзья русского народа» пригласило его выступить на митинге, посвященном русской революции. Это общество возглавлял знаменитый писатель Анатоль Франс.

Э. Реклю начал свою речь, но от волнения не смог закончить. Ее пришлось зачитать. Э. Реклю высказал мысль, что под залпами орудий у рабочих России рассеялась вера в «благодетельного царя» и что теперь рабочие будут добиваться освобождения революционным

путем. Речь Э. Реклю закончилась словами: «Мы ожидаем от наших русских братьев, что в день освобождения они помогут также освободиться миллионам людей побежденных и угнетенных народностей, с которыми они объединятся на федеративных началах, обеспечивающих каждой нации и народу, к какой бы расе они ни принадлежали, полную свободу и равноправие».

За несколько часов до смерти Э. Реклю слушал чтение газет, в которых сообщалось о восстании на броненосце «Потемкин». Умер Э. Реклю 4 июля 1905 г. Последними словами его были: «Революция идет! Революция приближается!»



Трудная переправа.

Как ученый Э. Реклю оказал большое влияние на развитие географии. В своих трудах он отразил два направления научно-географической мысли.

Одно из них можно назвать общим землеведением (общей географией). В нем Реклю стремился изучить явления, свойственные Земле и ее отдельным сферам (атмосфере, гидросфере, литосфере), а также взаимосвязь процессов природы. Это направление углубляло взгляды Гумбольдта.

Другое направление можно назвать страноведением. В нем Э. Реклю стремился познать природу, население, хозяйство и культуру отдельных стран (частная география, или страноведение). Э. Реклю уделял большое внимание изучению влияния природных условий на жизнь людей. Однако он нередко переоценивал значение природных условий в жизни, хозяйстве и культуре людей, ошибочно считая, что они во многом определяют «судьбы народов».

Э. Реклю придавал очень большое значение географии в образовании и воспитании людей. Он говорил, что «географическая наука, понимаемая в широком смысле, необходимо должна занять первое место в новой системе человеческого образования».

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КЛИМАТОВ ЗЕМЛИ А. И. ВОЕЙКОВ

Уже в глубокой древности люди знали, что природа в разных местах земного шара неодинакова: в одних странах всегда тепло, в других всегда холодно, в третьих теплое время года сменяется суровой зимой; знали, что там, где тепло и выпадает много осадков, развита пышная растительность; известно было, что от тепла и влаги зависит развитие сельскохозяйственных культур.

С того времени, как появилось учение о шарообразной форме Земли (см. стр. 28), стало ясно, что в тех местах Земли, где солнце поднимается высоко над горизонтом и его лучи падают на Землю почти отвесно, должно быть всегда тепло, а там, где солнце низко над горизонтом,— всегда холодно. Значит, различие в тепле и холоде вызывается разной высотой солнца над горизонтом, неодинаковым углом падения солнечных лучей к поверхности шарообразной Земли на экваторе и у полюсов. Тогда и возникло понятие климата.

С расширением знаний о природе все яснее становилось, что климаты зависят не только от высоты солнца над горизонтом, но и от многих других причин: от близости той или иной части суши к морю, от высоты ее над уровнем моря, от рельефа и т. д. Стало известно, что климаты на Земле очень разнообразны.

Но до конца XIX в. в науке не было полного описания климатов Земли, их классификации, объяснения причин своеобразия некоторых климатов, например востока и юга Азии.

Эту огромную научную работу выполнил знаменитый русский климатолог Александр Иванович Воейков.

Воейков родился в Москве, в 1842 г. Когда мальчику было пять лет, умерла его мать, а вскоре и отец. Воспитывался он в семье дяди, который позаботился о хорошем образовании мальчика. Уже в детстве Воейков обучился нескольким языкам — английскому, французскому, немецкому. Он свободно говорил и писал на этих языках.

А. И. Воейков.

Внимательно присматриваясь к природе, мальчик рано проявил интерес к наблюдениям за погодой и ее изменениями. С восьми лет он вел записи о температуре воздуха, о грозах и ветрах, стараясь понять эти явления природы.

Когда ему исполнилось 16 лет, дядя взял его с собой в далекое путешествие. Он побывал в Турции, Сирии и Палестине. Во время путешествия Воейков видел разнообразие природы, различие климатов, и у него возникло горячее желание путешествовать и изучать климаты Земли.

В 1860 г. Воейков поступил в Петербургский университет, но через год царское правительство закрыло университет в связи со студенческими волнениями. Воейков был вынужден заканчивать образование не в России, а в Германии.

В 1865 г. 23-летний ученый возвратился в Россию и начал изучать природу и климат своей родины, совершая длительные поездки по стране.

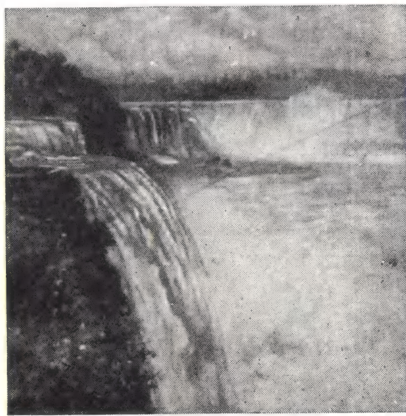
В 70-е годы Воейков много путешествовал по разным странам. Он побывал в Западной и Южной Европе, в Северной и Южной Америке, в Индии, на о-вах Цейлоне и Яве, в Южном Китае и Японии. За границей Воейков тщательно знакомился с работой научно-исследовательских и географических учреждений. В Америке он побывал в Нью-Йорке, Бостоне, Вашингтоне, на Великих озерах, в Скалистых горах, затем отправился в тропические части Америки.

В Центральной Америке он знакомился с остатками высокой древней культуры народов, населявших в прошлом эти страны, но уничтоженных испанскими и другими европейскими завоевателями.

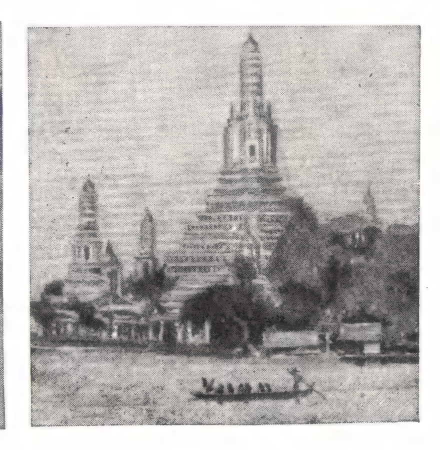
Путешествие по тропической Америке произвело на Воейкова сильное впечатление. К развалинам грандиозных построек индейского племени майя он пробирался через густой тропи-



Постройки племени майя на полуострове Юкатан.



Ниагарский водопад. Река Ниагара низвергается с 50-метровой высоты.



Древняя индийская пагода (храм).



А. И. Воейков на лодке пробирается сквозь дебри тропического леса Южной Америки.
(Гравюра Н. И. Калиты.)

ческий лес, прокладывая себе дорогу топором. Он проехал верхом свыше 1000 *км* по глухим лесным и горным тропам. Ему приходилось мокнуть под проливными дождями, мерзнуть в горах, питаться только кукурузными лепешками. Но он был вынослив и легко переносил трудности.

В письмах в Русское географическое общество он писал: «Я вспоминаю об этом путешествии с удовольствием. Поездка по стране, где на сотни верст нет гостиниц, так хорошо знакомит с нравами и обычаями страны, как не познакомит в целые годы там, где есть железные дороги и дилижансы».

Воейкова интересовала не только окружающая его природа, но также быт и нравы населения.

Из Панамы Воейков отправился на пароходе вокруг всей Южной Америки. По пути он совершил экскурсии в Анды, к оз. Титикака, на месторождения чилийской селитры, в окрестности Рио-де-Жанейро и другие места. Неожиданно путешествие пришлось прервать: поднимаясь вверх по Амазонке, Воейков заболел желтой лихорадкой и был вынужден покинуть сырые тропические леса Южной Америки.

Большое впечатление произвела на Воейкова Ява. Этот остров в то время усиленно колонизировали и заселяли голландцы, вырубавшие под плантации дикую тропическую растительность. Говоря о климате Явы, Воейков писал: «Правильная смена сухого и дождливого времени года, по крайней мере в Западной Яве, заметна только на равнине по северному берегу. Внутри же нет никаких продолжительных дождей, особенно ночью и утром, как например в Батавии, и нет также продолжительных засух. На кофейном дереве, например, в этих местностях целый год цветы, незрелые и зрелые плоды; вообще периодичность в растительности почти не существует; на чайных плантациях сбор листа продолжается целый год: делают от 7 до 8 сборов в год, между тем как в Китае и Японии всего три».

Прибыв в Японию и получив разрешение путешествовать по стране, Воейков пешком или верхом, на лодке или в коляске совершил маршрут более чем в 3500 *км*. Он изучал растительность, определял высоту местности над уровнем моря, спрашивал жителей о количестве выпадающих в их местности осадков, сравнивал эти сведения с характером и распределением растительности и т. п. В результате своих наблюдений ему удалось выяснить особенности климата Японии.

По приезде на родину Воейков опубликовал много работ о своем путешествии и климатах

разных стран. Неутомимый путешественник даже в возрасте около 70 лет совершил продолжительное путешествие по Средней Азии.

Изучая климаты отдельных стран, Воейков накапливал материал, который позволил ему приступить к созданию большой работы о климатах всего земного шара. Его главный научный труд потребовал нескольких лет напряженной работы. Свою книгу «Климаты земного шара, в особенности России» Воейков опубликовал в 1884 г. До выхода в свет этой книги ни в одной стране мира еще не было написано работы, в которой давалась бы такая полная, правдивая картина климатов России и всего земного шара.

По словам акад. Л. С. Берга, «Климаты земного шара, в особенности России» есть книга классическая, и какие бы успехи в будущем ни сделала климатология, чтение труда Воейкова всегда будет необходимо и вместе с тем приятно географу».

В книге получили отражение многие личные наблюдения Воейкова во время его путешествий.

В своем труде «Климаты земного шара, в особенности России» Воейков впервые в мировой науке раскрыл сущность разнообразных климатических явлений в зависимости от количества тепла, влаги и общей циркуляции атмосферы. В основу классификации климатов земного шара он положил деление на пояса — два холодных, два умеренных и один жаркий,— установив между ними более точные границы.

Изучая климаты Земли, Воейков выяснял и влияние их на природу стран. Он



На Черноморском побережье.



На острове Цейлоне А. И. Воейков изучал климат и знакомился с сельским хозяйством.



На озере Титикака А. И. Воейков плавал на таких плетеных лодках.

высказал мысль, что реки являются «продуктом» того или иного климата. Этот вывод он сформулировал так: «Результатами осадков являются источники и реки, которые возвращают избыток воды в океаны или во внутренние бассейны; с них вода опять испаряется и снова совершает свой круговорот. При прочих равных условиях страна будет тем богаче текучими водами, чем обильнее осадки и чем менее испарение как с поверхности почвы и вод, так и растений. Таким образом, реки можно рассматривать как продукт климата».

Вторая часть работы Воейкова посвящается характеристике климатов крупных районов земного шара, как например Крайнего Севера, тропической Америки, Атлантического океана, Средиземного моря, Кавказа, Восточной Сибири и т. д.

До наших дней книга Воейкова о климатах Земли важна и необходима для каждого климатолога мира; она для них, как принято говорить,— настольная книга.

Вся жизнь и деятельность Воейкова была связана с Русским географическим обществом. Воейков организовал в составе Общества метеорологическую комиссию, которая привлекла много любителей-добровольцев к работе по наблюдению за погодой в различных частях страны.

Воейков стремился поставить науку о погоде и климатах на службу сельскому хозяйству. Он написал много работ о влиянии климата на произрастание различных сельскохозяйственных культур. Он впервые

указал на возможность разведения чая, цитрусовых и других субтропических культур на Черноморском побережье Кавказа, предложил охранять посадки от заморозков дымовыми завесами и т. п.

Воейков был очень разносторонним ученым. Его интересовала не только климатология. Он занимался экономическими вопросами, географией населения, вопросами воздействия человека на



В Южном Китае.

природу и многими другими. За свою долгую жизнь он написал около 1700 книг, брошюр, журнальных статей, научных заметок.

Воейков вел также педагогическую работу. Он читал в Петербургском университете лекции по метеорологии и физической географии.

Умер Александр Иванович Воейков в 1916 г. Труды его прославили на весь мир русскую науку.



УЧЕНЫЙ-ГЕОГРАФ Д. Н. АНУЧИН

Среди выдающихся ученых-географов нашей Родины проф. Дмитрию Николаевичу Анучину принадлежит особо почетное место. Его можно поставить в один ряд с такими учеными, как И. М. Сеченов, А. Г. Столетов, В. В. Докучаев, К. А. Тимирязев и др.

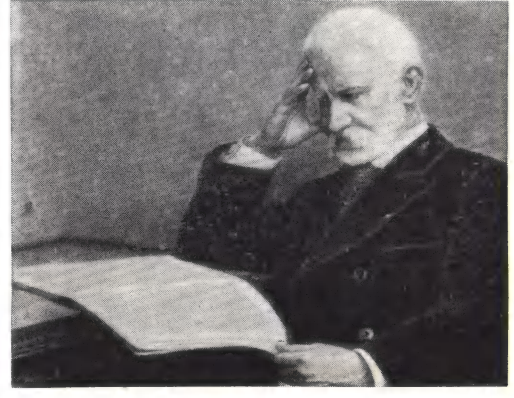
10 августа 1948 г. в связи с 25-летием со дня смерти Анучина Советское правительство издало специальное постановление об увековечении памяти ученого. В этом важном для истории науки документе Анучин назван «крупнейшим русским географом, создателем русской университетской географической школы».

Дмитрий Николаевич был первым русским географом, поставившим преподавание географии в средней и высшей школе на современный научный уровень.

Впервые в Московском университете по инициативе Анучина, возглавившего кафедру географии, стали готовить географов с высшим университетским образованием. Воспитанные им учителя сделали географию интересным и увлекательным предметом в средней школе.

Дмитрий Николаевич родился в 1843 г. в Петербурге. Его отец, Николай Васильевич Анучин, был солдатом армии Кутузова.

Рано обучившись грамоте, Митя Анучин много читал. В 1854 г. он поступил в гимназию. Среди учителей были передовые для того времени люди и талантливые воспитатели. В гимназии было хорошо поставлено преподавание русского языка и литературы, естествознания и географии. Анучин с удовольствием занимался русским языком. Он любил писать сочинения и диктанты, а также заниматься грамматическим разбором. Пробовал и сам сочинять стихи и прозу — романы и комедии. На всю жизнь сохранились в памяти Дмитрия Николаевича интересные уроки по естествознанию. Учитель, показывая растения и животных, увлекательно о них рассказывал. Не менее интересны были уроки по географии. В своем первом дневнике, который Анучин вел во II классе гимназии, он записал: «Из всех наук я больше всего любил географию... Особенно же я любил географию с приключениями».



Д. Н. Анучин.

Успешно окончив гимназию, Анучин после долгих размышлений оста-



Д. Н. Анучин среди студентов-географов.
(Гравюра Л. Г. Ройтера.)

новил свой выбор на историко-филологическом факультете Петербургского университета. Не кончив первого курса, он был вынужден из-за болезни прервать занятия. По совету врачей родители отправили Дмитрия Николаевича за границу в более благоприятные по климату места.

Вернувшись в Россию, он поступил в Московский университет. По окончании его Анучин решил посвятить себя научной деятельности. Но в царской России путь в науку даже для способной и талантливой молодежи был нелегким.

Перебиваясь случайными заработками, Дмитрий Николаевич упорно самостоятельно занимался зоологией, новой в то время наукой — антропологией и географией.

В 1871 г. Анучин поступил на должность ученого секретаря в Московский зоологический сад, который тогда находился в полном запустении. Энергично взявшись за дело, Дмитрий Николаевич пополнил сад редкими африканскими, среднеазиатскими и сибирскими животными. На материалах наблюдений за животными в зоологическом саду он написал свои первые научные работы.

Вскоре Московский университет поручил Анучину читать курс лекций по антропологии. Для изучения постановки преподавания этой науки университет командировал его в Германию, Францию и Англию. Там молодой ученый слушал лекции профессоров, посещал музеи.

Через два с половиной года Анучин вернулся на родину и стал читать студентам курс антропологии.

В 1882 г. Дмитрий Николаевич путешествовал по Дагестану, где исследовал пещеры, отыскивая в них следы пребывания человека каменного века. Передвигаясь по труднодоступным горам пешком или верхом на лошади, Анучин посетил отдаленные, затерянные в горах аулы Дагестана. Здесь он изучал жизнь и быт местных народов.

В 1885 г. Анучин начал читать студентам университета лекции по географии. С этого времени всю свою деятельность он посвятил созданию в России научной географии, подготовке учителей и научных работников, способных в дальнейшем успешно развивать географическую науку.

С каждым годом его лекции привлекали все больше и больше студентов, желавших получить специальность географа. Учениками Анучина были крупные ученые-географы: акад. Л. С. Берг, профессора А. А. Борзов, А. С. Барков, А. А. Крубер, М. С. Боднарский, М. А. Боголепов, С. В. Чефранов, С. Г. Григорьев, Б. Ф. Добрынин и др.

В 1890 г. Анучина избрали президентом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. В том же году он организовал в составе этого Общества географическое отделение, которое должно было содействовать развитию в России географической науки.

Летом этого же года Анучин отправился в экспедицию на Валдайскую возвышенность. Здесь он изучил район истоков Волги, Западной Двины и Днепра.

До экспедиции Анучина Валдайская возвышенность на картах изображалась неверно. Анучин уточнил карту, установил правильные очертания озер, измерил глубину и выяснил происхождение озерных котловин.

Эти его работы заложили новую в русской географии ветвь науки — учение об озерах, или лимнологию.

Вместе с членами географического отделения Общества любителей естествознания Анучин основал географический журнал «Землеведение», который вскоре объединил вокруг себя ученых-географов, путешественников, учителей и любителей географии.

В 1896 г. Анучина избрали в академики. Он много трудился и создал ряд выдающихся научных работ: о различных народах, землетрясениях, вулканах, озерах, наводнениях, о формах земной поверхности и т. д.

В 1915 г. под председательством Анучина в Москве собрался съезд преподавателей географии, который выработал новые программы по географии для средней школы.

В советское время Анучин читал лекции, организовал Научно-исследовательский институт географии и антропологии при Московском университете, создал географический музей.

Когда встал вопрос о создании первого советского Атласа мира, В. И. Ленин указал на Д. Н. Анучина и его ближайшего ученика А. А. Борзова как на самых крупных специалистов-географов, которых следует привлечь к этой работе.

Анучин горячо любил свою родину. Его работы усиленно подчеркивали тесную связь географии с народным хозяйством, с практической деятельностью человека.

Последний его труд был посвящен жизни и деятельности русского путешественника Миклухо-Маклая.

Анучин написал биографию путешественника и подготовил к печати часть его рукописей и дневников.

Умер Анучин в 1923 г. в возрасте 80 лет. Именем его назван один из самых высоких вулканов на Курильских о-вах, ледник на северо-востоке Сибири. За лучшие работы по географии Московский университет ежегодно присуждает премию им. Д. Н. Анучина, а для более способных, проявивших успехи в науке аспирантов и студентов географического факультета Советское правительство установило стипендии его имени.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В. К. АРСЕНЬЕВ

Кого из нас не увлекало описание жизни смелого охотника-следопыта в книге «Дерсу Узала»! Нельзя без волнения читать эту правдивую повесть Арсеньева о жизни в дебрях уссурийской тайги. Великий русский писатель А. М. Горький говорил, что читал эту книгу с большим наслаждением.

Владимир Клавдиевич Арсеньев свыше тридцати лет своей жизни посвятил изучению природы и населения Дальнего Востока.

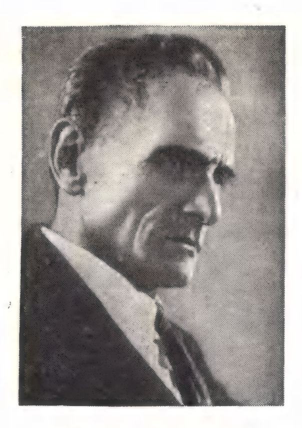
Родился он в 1872 г. в Петербурге. Его отец работал кассиром на железной дороге. Все свободное от службы время отец занимался с детьми русским языком, арифметикой и географией. Володя был прилежным и любознательным мальчиком. Он много читал; особенно нравились ему описания путешествий Пржевальского.

С братьями и сестрами мальчик часто играл в «путешественников». Лето он проводил на даче у своего дяди. Прогулки, рыбная ловля, ночевки в лесу и увлекательные рассказы дяди у костра еще шире раскрывали перед ним жизнь природы. Он скоро ознакомился с названиями деревьев и трав, научился распознавать зверей по их следам.

В 1891 г. Арсеньев сдал экстерном [1] экза-

[1] Экстерн — лицо, сдающее экзамены за курс учебного заведения, не обучаясь в нем.

мены за среднюю школу и в следующем году поступил в Петербургское военно-пехотное училище. Преподавателем географии там был известный исследователь Центральной Азии Г. Е. Грум-Гржимайло. Он много беседовал с любознательным учеником и давал ему читать книги по географии Азии. У молодого человека возникло непреодолимое желание отправиться к берегам Тихого океана для изучения Уссурийского края. Это было время, когда перед русским правительством встала задача исследовать дальневосточную окраину страны.



В. К. Арсеньев.

«Мечта моя сбылась, и я выехал на Дальний Восток. Сердце мое замирало от радости»,— писал в автобиографии Арсеньев. В 1899 г. его командировали на Дальний Восток военным топографом. С первых же дней работы Владимир Клавдиевич стал совершать длительные походы в окружающую Владивосток тайгу, в никем еще не изученные районы. Он должен был нанести их на карту. Молодого исследователя интересовала не только природа края, но и многочисленные народности, населяющие уссурийскую тайгу.

Чтобы проникнуть в самые глухие уголки и лучше раскрыть тайны природы, Арсеньеву понадобился опытный проводник, умеющий как по книге читать незаметные для неопытного глаза приметы и следы. Таким помощником и близким другом исследователя, не раз спасавшим его от смертельной опасности, вскоре стал Дерсу Узала, гольд по национальности. С 1902 г. начались их совместные путешествия по горам Сихотэ-Алиня. Это была жизнь, полная опасностей, невзгод и приключений. Местами они прокладывали себе путь сквозь тайгу топорами, летом страдали от клещей и гнуса (овод, слепни, комары и различная мошкара), зимой — от сильных морозов и метелей; нередко приходилось голодать. Арсеньев был человек сильной воли, не терявшийся при труднейших обстоятельствах. Неутомимый исследователь, он шаг за шагом изучал мало известные пространства Уссурийского края.



В. К. Арсеньев и его спутник гольд Дерсу Узала неожиданно встретились с тигром. Отважный путешественник взялся за ружье, а Дерсу Узала с поднятыми руками стал произносить заклинания.

(Гравюра Н. И. Калиты.)



Хребет Сихотэ-Алинь. Это древняя горная страна, состоящая из ряда невысоких, сильно разрушенных, сглаженных хребтов, покрытых густыми, дремучими лесами. Бо́льшую часть своей жизни Арсеньев посвятил исследованию Сихотэ-Алиня.

Никакие лишения не могли сломить его решимость исследовать и нанести на карту труднопроходимый хребет Сихотэ-Алинь.

О своих путешествиях Арсеньев с большим художественным мастерством рассказал в книгах «По Уссурийскому краю», «Дерсу Узала», «В горах Сихотэ-Алиня». Этими книгами и поныне увлекаются широкие круги читателей.

В книге «Дерсу Узала» Владимир Клавдиевич дал незабываемые картины природы и ее грозных явлений, в частности тайфуна.

«Пока мы обувались,— рассказывал он,— вода успела просочиться сквозь стену и залила очаг. Угли в нем зашипели и погасли. Чжан Бао [1] зажег смолье. При свете его мы собрали свои постели и пошли к мулам. Они стояли уже по колено в воде и испуганно озирались по сторонам. При свете бересты и смолы мы стали вьючить мулов,— и было пора. За фанзой вода успела уже промыть глубокую протоку, и опоздай мы еще немного, то не переправились бы вовсе...

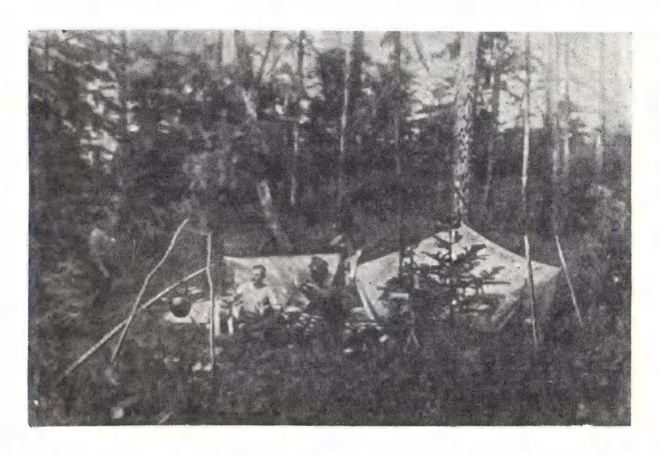
Ливень хлестал по лицу и не позволял открыть глаз. Не было видно ни зги. В абсолютной тьме казалось, будто вместе с ветром неслись в бездну деревья, сопки и вода в реке, и все это вместе с дождем образовало одну сплошную, с чудовищной быстротой движущуюся массу».

В книгах Арсеньева много страниц посвящено его другу и первому помощнику в экспедициях — Дерсу Узала.

Удивительная способность Дерсу Узала разбираться в незаметных для других следах все время поражала Арсеньева. «По следам он узнавал все, что произошло у нас в отряде; он видел места наших привалов, видел, что мы долго стояли на одном месте —именно там, где тропа вдруг сразу оборвалась, видел, что я посылал людей в разные стороны искать дорогу. Здесь один из стрелков переобувался. Из того, что на земле валялся кусочек тряпки с кровью и клочком ваты, он заключил, что кто-то натер ногу, и т. д.»

Дерсу Узала, помогая путешественникам, сам не раз рисковал жизнью.

Однажды во время переправы, когда вода в реке сильно поднялась от дождей, Дерсу остался один на плоту. «Дерсу делал отчаянные усилия, чтобы снова приблизить его к берегу,— рассказывал Арсеньев,— но что значила его сила в сравнении с течением реки! Впереди, метрах в тридцати, шумел порог. Стало ясно, что Дерсу не справится с плотом и течение непременно увлечет его к водопаду. Недалеко от порога из воды торчал сук утонувшего тополя. Чем ближе приближался плот к водопаду, тем быстрее несло его течением. Гибель Дерсу казалась неизбежной. Я бежал вдоль берега и кричал. Сквозь чащу леса я видел, что он бросил шест, стал на край плота, и в тот момент, когда плот проносился мимо тополя, он, как кошка, прыгнул на сук и ухватился за него руками. Через минуту плот достиг порога. Два раза из воды показались



Бивак В. К. Арсеньева в лесу. Неутомимый путешественник со спутниками прошел сотни километров пешком по нехоженым, еле заметным звериным тропам.

[1] Один из спутников В. К. Арсеньева.

концы бревен, и затем их разметало на части». Дерсу был спасен.

Экспедиции Арсеньева дали много нового материала о Приморском крае.

После Великой Октябрьской революции неутомимый путешественник еще шире развернул свою исследовательскую деятельность. Уже в 1918 г. он отправился на Камчатку. Здесь Арсеньев собрал ценнейшие материалы о населении, географии и археологии полуострова. Работая в долине р. Камчатки, он нашел следы старинного русского острога, где в XVII в. жил казак Владимир Атласов.

Арсеньев был профессором географии, этнографии и краеведения Дальневосточного университета. Многие научные общества и учреждения избрали его своим действительным и почетным членом и сделали своим представителем на Дальнем Востоке.

Педагогическая и научная работа во Владивостоке не останавливала неутомимого путешественника. Почти каждый год он совершал все новые и новые путешествия по краю. Как лучший знаток природных богатств Дальнего Востока, он принимал деятельное участие в составлении первого пятилетнего плана развития народного хозяйства края.

В 1930 г. Арсеньев руководил четырьмя экспедициями по изысканию трассы новой железной дороги в северной части Приморья.



Скалы на побережье Японского моря, где путешествовал В. К. Арсеньев. Маршруты его проходили не только по горам и долинам Сихотэ-Алиня, покрытым густой уссурийской тайгой, но и вдоль Тихоокеанского побережья.

Это путешествие было для него последним. Он простудился и тяжело больным вернулся во Владивосток.

4 сентября 1930 г. оборвалась жизнь замечательного исследователя Дальнего Востока.

Советский народ ценит и хранит оставленное им научное и литературное наследство.

ОКЕАНОГРАФ И КАРТОГРАФ Ю. М. ШОКАЛЬСКИЙ

Юлий Михайлович Шокальский не совершал необыкновенных путешествий, не открывал новых земель и не плавал вокруг света. Но во всех отраслях географической науки, в которых он работал, оставил яркий и глубокий след.

Шокальский родился в 1856 г. В детстве он несколько лет жил в селе Тригорском. Здесь все было связано с памятью о гениальном русском поэте Александре Сергеевиче Пушкине.

С ранних лет Шокальский знал стихи великого поэта. Его бабушке, Анне Петровне Керн, были посвящены стихи «Я помню чудное мгновенье». Мальчик слышал много рассказов о Пушкине. Мир поэзии стал ему близок и дорог. Родные думали, что он посвятит себя литературной деятельности. Но Юлий Михайлович избрал другую профессию.

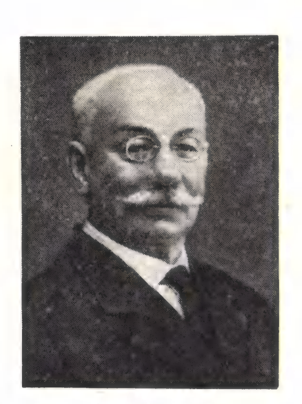
Юноша поступил в Петербургское морское училище и через четыре года закончил его, получив Нахимовскую премию.

Во время летней практики Шокальский плавал в Балтийском море. Вместе с другими выпускниками он готовился к кругосветному плаванию. Но помешала война с Турцией. По окончании морского училища Юлий Михайлович прослужил около года на крейсере «Кречет».

Молодой моряк чувствовал, что полученные им в училище знания недостаточны. В 1878 г. он поступил в Морскую академию и успешно

окончил ее. После академии началась самостоятельная работа.

Сначала Шокальский заведовал отделением морской метеорологии и предупреждений о штормах в Главной физической обсерватории. Хотя он пробыл в ней недолго, он успел написать свои первые научные работы по морской метеорологии. Затем он перешел в морское училище, где начал преподавать математику, навигацию и физическую географию. Здесь Юлий Михайлович обнаружил блестящие педагогические способности. Будущие моряки горячо любили и уважали своего талантливого учителя и воспитателя. Шокальский не оставлял педагогической работы до самой смерти. Он преподавал в Морской академии, в Ленинградском университете и в других учебных заведениях.



Ю. М. Шокальский.

Еще во время работы в обсерватории его избрали действительным членом Русского географического общества, которое было в то время центром географических наук в России. Во главе его стоял знаменитый географ Петр Петрович Семенов-Тян-Шанский (см. стр. 391).

В этот период Географическое общество организовало ряд интереснейших экспедиций, которые принесли широкую славу русским географам.

«В Географическом обществе в течение многих лет я обучал путешественников и просто молодежь, отправлявшуюся в поездки, всякого рода астрономическим и географическим наблюдениям»,— писал Шокальский в краткой автобиографии.

Последнее десятилетие XIX в. было периодом быстрого развития капитализма в России. В стране прокладывали железные дороги и строили речные каналы. Встал вопрос о соединении водным путем Сибири с Европейской частью России.

Летом 1890 г. Шокальский совершил экспедиционную поездку для изыскания водного речного пути из Архангельска в Сибирь по рекам Северной Двине, Вычегде и по притокам р. Камы, а далее по притокам Оби.

Юлий Михайлович проехал на лодке вверх по р. Вычегде 650 *км*. В пути он делал промеры глубин, определял скорость течения реки, работая по 12—14 часов в сутки, даже иногда по ночам: летом ночи на севере светлые.

С верховий Вычегды на той же лодке он проехал в бассейн р. Камы по старому, заброшенному каналу. Из г. Чердыни на пароходе он спустился до г. Перми. Далее Юлий Михайлович совершил сухопутное путешествие через Урал, затем плавал по рекам Обского бассейна.

После смерти Семенова-Тян-Шанского в 1914 г. Шокальский стал вице-президентом Русского географического общества. Деятельность его в обществе продолжалась 58 лет, из них 23 года после революции, когда он был и президентом Общества.

Начиная с 1897 г. Шокальский в течение четырех лет занимался исследованием Ладожского озера. Он определил площадь озера, измерил глубины, вычислил объем его водной массы и особенно тщательно изучил термический (тепловой) режим озера.

Шестнадцать лет Юлий Михайлович заведовал Главной морской библиотекой — одним из крупнейших в России научных книгохранилищ, основанным еще Петром I.

Занимаясь многими вопросами географии, Шокальский больше всего интересовался океанографией и картографией.

С 1907 г. он руководил в Главном гидрографическом управлении работами по исследованию наших морей и всего Мирового океана. Он же ввел в науку понятие «Мировой океан», считая все океаны — Индийский, Атлантический, Северный Ледовитый, Тихий — частями Мирового океана.

Для улучшения работы морских метеорологических станций он впервые в СССР ввел самопишущие приборы.

Русское географическое общество посылало Шокальского на все мировые географические конгрессы. Прекрасно владея иностранными языками, он был в курсе всех географических исследований в зарубежных странах и выступал с обстоятельными докладами об успехах отечественной науки.

Свои многолетние научные работы по изучению морей Юлий Михайлович обобщил в капитальном труде «Океанография», который вышел в свет в 1917 г. Эту классическую работу в 1919 г. премировала русская Академия наук и позднее Парижская академия наук.

В советское время перед ученым открылись широкие перспективы деятельности. Шокальского привлекли к работе в Комиссии по вве-

дению международной системы времени по часовым поясам. Поясное время было введено по всей нашей стране в 1919 г.

Много лет Юлий Михайлович изучал Черное море. Он выработал программу исследований этого моря еще до революции. Но только при Советской власти, в 1923 г., Шокальский осуществил свою мечту организовать экспедицию на Черное море. Для экспедиции было выделено особое судно. Ученые располагали приборами новейших конструкций. Судно экспедиции три четверти года находилось в плавании. Исследования велись с борта корабля, который останавливался в открытом море через каждые 30 миль, а в прибрежной полосе — через каждые 5 миль. Море изучалось от поверхности до самого дна. Ученые измеряли глубины, брали пробы воды и грунта на разных глубинах. Одновременно они изучали жизнь в Черном море, выясняли нижнюю границу ее распространения. В прибрежных районах дночерпателем и драгой собирали бентос. На судне находилась химическая лаборатория, которая тут же производила анализы. Юлий Михайлович сам участвовал во всех больших рейсах. Работа на судне велась круглые сутки, в любую погоду.

Черноморская экспедиция длилась до 1935 г.



Южный берег Крыма. Черное море было всесторонне изучено экспедициями, которые многие годы возглавлял Ю. М. Шокальский.

За 53 рейса на разных судах ученые-исследователи провели 1600 гидрологических станций и около 2000 дополнительных биологических и грунтовых станций.

При обработке материалов экспедиции ученые сделали много интересных выводов. Они установили, например, что в Черном море соленость воды ниже, чем в океане; что наибольшая глубина Черного моря — 2245 *м.*



Ю. М. Шокальский проводит исследования в Черном море.
(Гравюра Ф. Д. Константинова.)

Экспедиция составила первую карту рельефа дна Черного моря. Удалось установить, что в этом море существует круговое течение, направленное против часовой стрелки; что органический мир развит только в верхнем слое морской воды, а ниже 200 *м* вода заражена сероводородом и никаких организмов, кроме сероводородных бактерий, там нет. Морские отложения были получены в виде колонок до 4 *м* в глубь морского дна. По ним выяснили историю Черного моря.

В результате работ экспедиции Шокальского Черное море стало одним из наиболее полно и разносторонне изученных морей мира.

Мировое значение имели также работы Шокальского в области картографии. Еще в первые годы своей деятельности в Географическом обществе он помогал известному геодезисту А. А. Тилло в составлении гипсометрической [1] карты Европейской России.

После смерти Тилло в 1899 г. Шокальский возглавил гипсометрическую комиссию при Русском географическом обществе. Он руководил работами по составлению карт отдельных губерний России и довел до конца начатую Тилло работу по составлению карт Азиатской части России. Под его редакцией в 1905 г. вышел в свет «Большой всемирный настольный атлас» Маркса, начатый проф. Э. Ю. Петри. Шокальский редактировал и сам составил много и других географических карт, в том числе школьных.

[1] Гипсометрическая карта показывает рельеф местности в горизонталях.

Юлий Михайлович всегда проявлял живой интерес к полярным проблемам. Он был связан с крупнейшими исследователями полярных областей, которые обращались к нему за советами и помощью. Он многое сделал для изучения Северного морского пути и Арктики. И не случайно его имя увековечено на картах в полярных областях. Именем Шокальского названы: пролив между двумя островами в архипелаге Северной Земли; два острова в проливе Карские Ворота и при входе в Обскую губу; на п-ве Канин есть оз. Шокальского, а на Северном острове Новой Земли — ледник Шокальского, названный так Георгием Яковлевичем Седовым. Имя Шокальского носит также теплое течение в Баренцевом море, идущее вокруг Шпицбергена.

Ю. М. Шокальский написал около 1400 научных работ.

Юлий Михайлович любил детей. Несмотря на преклонный возраст и большую работу, он часто проводил беседы в пионерских лагерях, редактировал книги для детей: романы Жюля Верна, «Вокруг Южного полюса» С. Григорьева, географический ежегодник «Глобус».



Скончался Юлий Михайлович Шокальский в 1940 г.

Воспитанное им поколение молодых советских ученых и моряков с успехом продолжает развивать оставленное им научное наследство.

СОВЕТСКИЙ ГЕОГРАФ ЛЕВ СЕМЕНОВИЧ БЕРГ

В Московском университете среди учеников Д. Н. Анучина (см. стр. 426) было много талантливых студентов, ставших затем выдающимися учеными. Среди них видное место занимает физико-географ академик Лев Семенович Берг.

Лев Семенович Берг родился в 1876 г. в уездном городе Бендеры бывшей Бессарабской губернии (ныне Молдавская ССР). Гимназию он окончил с золотой медалью в г. Кишиневе. В то время в гимназии главное внимание обращали на изучение древних языков — латинского и греческого, тогда как естественные науки почти не преподавались. Но, кончая гимназию, Лев Семенович мечтал о занятиях естественными науками. И в 1894 г. он поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета.

Под влиянием профессоров университета А. П. Богданова, А. А. Тихомирова и Н. Ю. Зографа юноша увлекался зоологией, в особенности разделом, посвященным изучению рыб, — ихтиологией. На старших курсах он слушал лекции по географии проф. Д. Н. Анучина,

который с того времени стал его научным руководителем в области географии.

Еще в студенческие годы Л. С. Берг занялся изучением рыб на р. Днестре, в Бессарабии, и на Урале. По окончании университета, летом 1898 г., он отправился исследовать озера Западной Сибири и окружающую их местность. В результате этих работ он пришел к важному выводу, что уровень озер постепенно повышается. До этого ученые считали, что в южной части Западной Сибири озера постепенно усыхают.



Л. С. Берг.

Уже в то время, когда Берг начинал свою научную деятельность, Анучина поражала разносторонность и глубина его научных познаний.

«И когда он успел все это узнать и так серьезно продумать?» — говорил Анучин.

Глубокое увлечение географией, удивительная работоспособность, стремление к новым знаниям и множество научных трудов позволили Бергу занять видное место в рядах крупнейших ученых и педагогов нашего времени.

Развивая учение В. В. Докучаева о зонах природы, Л. С. Берг написал несколько научных работ, в том числе книги: «Географические зоны Советского Союза» (в двух томах) и «Природа СССР». В этих работах Берг изложил свое учение о географических ландшафтах. Главной целью географии, по мнению Берга, является изучение природных ландшафтов.

География устанавливает естественные, природные границы, отделяющие один ландшафт от другого, и дает описание ландшафтов; при этом выявляются закономерности развития отдельных ландшафтов и их влияние друг на друга.

Берг различал ландшафты низин и гор. Всю равнинную территорию суши земного шара он подразделил на следующие ландшафтные зоны: 1) тундра, 2) леса умеренного климата, 3) лесостепье, 4) степи, 5) средиземноморская зона, 6) полупустыни, 7) пустыни умеренного климата, 8) зона субтропических лесов, 9) зона тропических пустынь, 10) зона тропических степей,



Самый крупный научный труд Л. С. Берга в области озероведения — «Аральское море» — был результатом его многолетних исследований этого своеобразного озера-моря. Работал ученый без научных сотрудников и пользовался простой рыбацкой лодкой.

(Гравюра В. Н. Ростовцева.)



Озеро Иссык-Куль. Лев Семенович Берг исследовал озера Западной Сибири и Средней Азии. Несколько лет он работал в Киргизии на озере Иссык-Куль.

11) зона тропического лесостепья (саванна), 12) зона тропических влажных лесов. Кроме того, он выделил горные ландшафты.

В книгах «Географические зоны Советского Союза» и «Природа СССР» дается подробное описание природных зон, расположенных на территории СССР.

Описывая ландшафты, Берг дал характеристику климата, рельефа, почвенного и растительного покрова, животного мира каждой географической зоны.

Много трудов он написал по климатологии. Его книги «Основы климатологии» и «Климат и жизнь» освещают значение климата в жизни всей природы, а также человека и его хозяйственной деятельности. Он дал новое деление земного шара на климатические зоны и области.

Изучая вопрос об изменениях и колебаниях климата на протяжении истории Земли, Берг утверждал, что в настоящее время нет увеличения сухости климата Средней и Центральной Азии, как считали некоторые ученые.

Многие работы Берга посвящены изучению и описанию рельефа нашей страны. Путешествуя по Средней Азии, он изучал рельеф пустынь и составил описание песчаных, глинистых, солонцовых и каменистых пустынь этой своеобразной части нашей страны.

В течение многих лет Берг занимался изучением Иссык-Куля, Балхаша, Ладожского оз., Аральского моря и озер Западной Сибири. Результатом этих исследований явились работы, в которых дается всестороннее географическое описание озер.

Особенно выдающийся труд по озероведению — книга Л. С. Берга «Аральское море», в которой он изложил результаты своей четырехлетней работы. Все исследования он проводил на простой рыбацкой лодке, смело пускаясь в плавание по водам тогда еще мало изученного большого озера-моря. Берг первым измерил температуру воды на разных глубинах в Аральском море, изучил геологическое строение и рельеф его побережий, собрал геологические, зоологические, ботанические коллекции, изучил течения, волны, состав воды. За этот труд в 1909 г. Московский университет присудил Л. С. Бергу ученую степень доктора географических наук.

Льву Семеновичу принадлежат многочисленные труды по истории географии.

Исследовав древнерусские географические сочинения — исторические документы и карты, Берг писал о первых исследователях Берингова пролива, об открытии Камчатки и экспедициях Беринга, об истории изучения Якутии и Туркмении, о путешествиях и работе Н. М. Пржевальского и Н. Н. Миклухо-Маклая, П. П. Семенова-Тян-Шанского и Д. Н. Анучина. Берг написал общий очерк истории русской географической науки и книгу «Всесоюзное географическое общество за сто лет». В этой последней работе Берг, как он сам говорит, «стремился осветить не только внешний ход событий, но и изложить в популярной форме научные результаты, добытые нашими великими географами».

Незадолго до смерти Берг выпустил книгу для детей о замечательных русских путешественниках [1], которую полезно прочесть всем тем, кто интересуется историей и географией нашей Родины. Очень большое значение для науки и хозяйства имеют работы Л. С. Берга о рыбах. За капитальные труды «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран», «Система рыб, ныне живущих и ископаемых» и др. ему была присуждена ученая степень доктора биологических наук.

В 1940 г. Берга избрали президентом Всесоюзного географического общества, а в конце 1946 г.— академиком.

Ученый вел большую общественную работу. Он часто выступал по радио, на заводах, в лекториях, в Ленинградском Дворце пионеров.

Умер Лев Семенович Берг в Ленинграде, в декабре 1950 г. Он оставил огромное научное наследство по географии и истории этой науки, климатологии, геологии, зоологии.

---

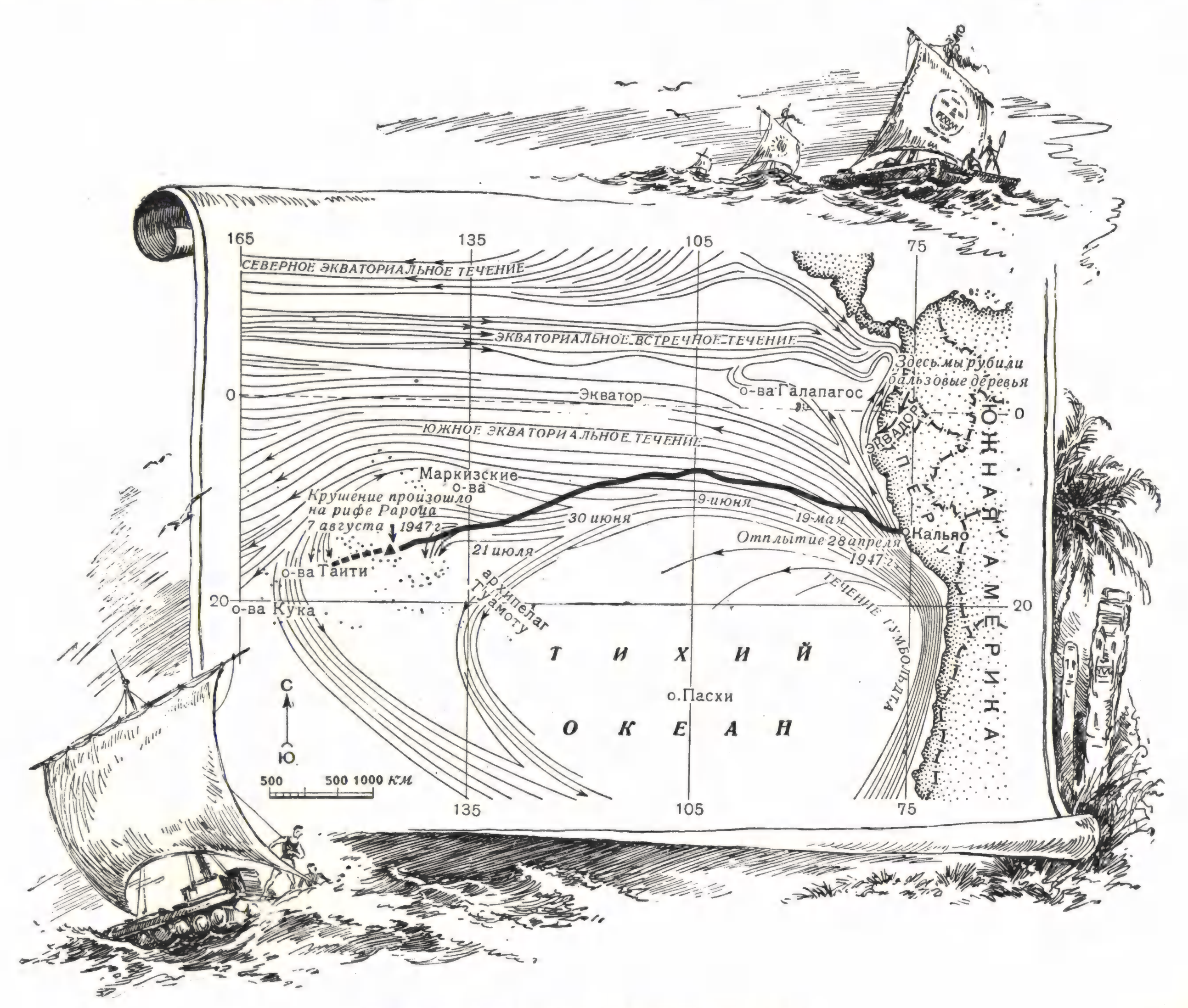
[1] Л. С. Берг, Великие русские путешественники, М.—Л., Детгиз, 1950.

НА ПЛОТУ ЧЕРЕЗ ТИХИЙ ОКЕАН

Когда корабли европейцев впервые бросили якоря у коралловых рифов и вулканических островов Полинезии, путешественники обнаружили здесь следы древней культуры: мощеные дороги, ступенчатые пирамиды и громадные статуи, высеченные из цельных каменных глыб.

Тысячи километров отделяют о-ва Самоа от Гавайских о-вов или от о-ва Пасхи, и тем не менее всюду жители говорят на местных наречиях одного и того же языка.

Откуда же произошли жители Полинезии? Какие народы заселили бесчисленные острова, раскинувшиеся на бескрайних просторах Тихого океана вдали от населенных материков? Загадка происхождения полинезийцев породила множество различных гипотез. Предполагали, что население Полинезии происходит из Индии, из



Маршрут плавания на плоту «Кон-Тики».

Египта, с Кавказа, из Скандинавии и даже из Атлантиды[1].

Некоторые ученые отстаивали американское происхождение полинезийцев. Ступенчатые пирамиды и монолиты, громадные статуи о-ва Пасхи и Маркизских о-вов поразительно напоминали такие же пирамиды и изваяния, оставленные в горах Тихоокеанского побережья древними жителями Перу.

Эта гипотеза увлекла молодого норвежского этнографа Тура Хейердала. Изучая предания и мифы полинезийцев, Хейердал установил, что все поэтические легенды жителей островов посвящены богу и вождю Тики — сыну Солнца, который некогда приплыл через океан из гористой страны на Востоке.

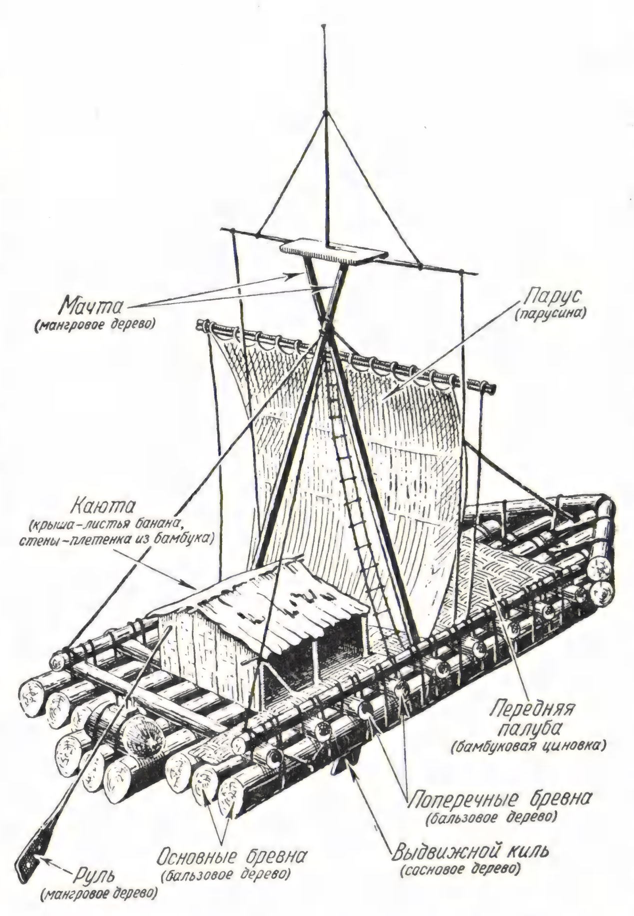
Хейердал занялся изучением древней культуры Южной Америки. Перуанские легенды говорили о народе белых богов, пришедших откуда-то с севера. Они и создали в горах огромные каменные статуи. Впоследствии, после поражения в битве с инками на оз. Титикака, этот народ во главе со своим вождем Кон-Тики (что значит «Солнце-Тики») бесследно исчез. Кон-Тики увел своих людей на запад через океан. Так говорили легенды...

Хейердал занимался раскопками в Британской Колумбии, изучал рисунки на камнях в полинезийском стиле, когда немецкие фашисты вторглись в Норвегию. С солнечных берегов Тихого океана ученый-патриот отправился в Заполярье. Он стал бойцом-парашютистом, участвовал в боях на морских магистралях, ведущих в Мурманск, и только после того, как Норвегия была освобождена, Тур Хейердал снова вернулся к своим исследованиям.

Хейердал написал большой научный труд, доказывающий американское происхождение полинезийцев, но в ученом мире никто не обратил внимания на его работу. Можно ли серьезно говорить о переселении индейцев на острова Полинезии, если они не располагали никакими судами, кроме примитивных плотов! Это было главное возражение. И Хейердал принял неожиданное решение: он сам докажет, что на перуанском плоту можно пересечь Тихий океан.

Так возникла мысль об одной из интереснейших научных экспедиций нашего времени. Хейердал тщательно изучил морские течения и ветры. Он пришел к выводу, что Гумбольдтово (ныне Перуанское), а затем Южное экваториальное течения обязательно отнесут плот от берегов Южной Америки к Маркизским о-вам или о-вам Туамоту. Молодой этнограф разыскал записи первых европейцев, побывавших на Тихоокеанском побережье. Там было немало рисунков и описаний древних индейских плотов из бальзового дерева, которое обладает очень высокой прочностью и в то же время вдвое легче пробки. Хейердал решил строить плот, точно придерживаясь древних образцов: девять толстых бревен, связанных веревками из растительных волокон, четырехугольный парус, небольшая бамбуковая хижина-каюта и рулевое весло на корме — вот и все.

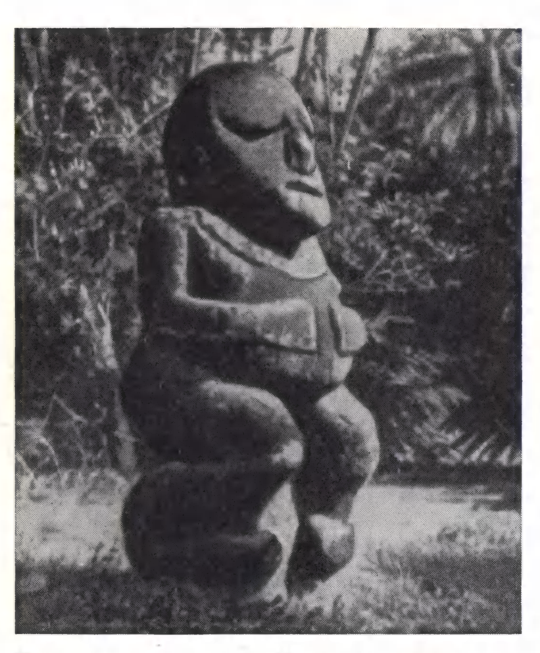
Экипаж необычайного судна подобрался быстро. Первым вызвался инженер Герман Ватцингер. На призыв Хейердала откликнулись друг его детства художник Эрик Хес-



Плот «Кон-Тики», построенный по образцу древних перуанских плотов.

[1] Атлантида, или Атланта, — по древнегреческим преданиям, огромный материк в Атлантическом океане, бесследно исчезнувший.

сельберг и его товарищи по оружию Кнут Хаугланд и Турстейн Раабю. Пятеро молодых норвежцев твердо верили в успех экспедиции. Опасность не пугала их. Во время войны Турстейн и Кнут не раз спускались на парашютах с радиоприемником в тыл врага, а Эрик — в прошлом моряк — умел обращаться с секстантом не хуже, чем с палитрой и кистью. Шестым участником экспедиции стал шведский этнограф Бенгт Даниельссон.



Почти на всех островах Полинезии встречаются статуи. По преданию, это статуи первого вождя полинезийцев — Кон-Тики.

Уже сама подготовка экспедиции потребовала немало смелости, решительности и выносливости от ее участников. Самолет доставил их в Кито — столицу Эквадора, откуда они отправились в джунгли на поиски бальзовых деревьев. Ни ядовитые змеи и скорпионы, ни опасность нападения диких индейцев — охотников за черепами, ни разливы тропических рек не остановили путешественников. В чаще девственного леса Хейердал и его друзья нашли то, что искали.

И вот драгоценные бревна доставлены по течению рек Паленкуэ и Рио Гуаяс в порт Гуаякиль, а оттуда в отправной пункт экспедиции — Лиму. Здесь, в бухте Кальяо, был построен плот — точная копия древних перуанских судов. В отличие от индейских мореплавателей участники экспедиции захватили с собой радиостанцию, но чем могла бы она помочь путешественникам, затерянным в безбрежных просторах Тихого океана, на десятиметровом плоту, вдали от морских путей?

28 апреля 1947 г. множество людей собралось в порту Кальяо, чтобы проводить отважных исследователей. Надо сказать, что в успех экспедиции почти никто не верил. Ей предрекали неминуемую гибель.

Но молодые путешественники невозмутимо делали свое дело. Ветер наполнил квадратный парус с изображением бородатого лица Кон-Тики — легендарного мореплавателя, который, по предположению Хейердала, открыл Полинезию около 500 г. н. э. Его имя присвоили необычному судну. И вот «Кон-Тики» выведен на буксире в открытое море. Попутный ветер подхватил плот, и вскоре зубчатые горы Перу скрылись за грядой облаков. Теперь уже невозможно было повернуть обратно. Пассат погнал плот на северо-запад. К вечеру океан покрылся ревущими волнами. «Кон-Тики» легко взбирался на водяные горы, и, даже если гребень волны обрушивался на плот, вода немедленно уходила в щели между бревнами, как сквозь зубцы вилки.

Первые несколько суток экипаж яростно боролся со стихией. Управление парусом и рулевым веслом требовало величайшего напряжения сил, но зато путешественники убедились в прекрасных мореходных качествах плота. Прошла неделя. Волны утихли, и океан щедро раскрывал свои тайны перед смелыми исследователями. Не проходило дня, чтобы их не навестили обитатели глубин океана. Сардины и золотые макрели, резвые дельфины и жирные тунцы появлялись у самого плота. Стаи летучих рыб пролетали над головой, и многие из них падали на плот. А как-то ночью волна забросила прямо в каюту редчайшую змеиную рыбу, которую ранее никому не приходилось видеть живой. Только скелеты подобных рыб изредка обнаруживали на американском побережье.

Ночью вода вокруг плота вскипала фосфоресцирующими блестками. Иногда чьи-то круглые светящиеся глаза поднимались из морской пучины, привлеченные тусклым светом фонаря. Возможно, это были крупные кальмары, которые в большом количестве водятся в этих водах. Они вызывали немало опасений, но ни один из них не попытался взобраться на плот. Тур Хейердал и его друзья установили, что детеныши кальмаров, спасаясь от преследования, выпрыгивают из воды и пролетают десятки метров, планируя в воздухе. Об этом не подозревал до сих пор ни один зоолог.

24 мая к плоту подплыло огромное чудовище тропических вод — двадцатиметровая китовая



«Кон-Тики» в открытом море. Северо-восточный пассат несет плот на юго-запад.

акула — самая большая рыба в мире, известная в наши дни. Обыкновенные акулы попадались ежедневно. Иногда они просто кишели вокруг плота. Постепенно мореплаватели привыкли к ним и даже научились вытаскивать этих страшных хищников на палубу. Однажды плот наткнулся на целое стадо китов. Морские исполины несколько часов миролюбиво резвились вокруг плота, а потом скрылись в пучине океана.

Страницы судового журнала «Кон-Тики» испещрялись записями о встречах с загадочными морскими существами, не известными до сих пор. Гигантский скат, лежавший, как подводная скала, у самой поверхности океана, светящиеся, извивающиеся рыбы и многие другие обитатели океана, замеченные с плота, никогда до этого не наблюдались учеными на таком близком расстоянии. Подобные встречи не всегда бывали безопасны. Для того чтобы наблюдать за жизнью обитателей глубин, Эрик Хессельберг смастерил из бамбука «водолазную корзину». В ней можно было в спокойную погоду оставаться под водой, пока хватало дыхания. Этот нехитрый снаряд позволил сделать много интересных наблюдений.

Шли недели. Они были заполнены неустанным трудом. Каждый из путешественников выполнял свои обязанности. Бывшие военные радисты Кнут и Турстейн использовали весь свой богатый опыт, чтобы заставить работать радиоаппаратуру, нередко заливаемую водой. Они целыми днями возились со своими батареями и паяльниками, а ночью посылали в эфир сводки погоды, которые были весьма ценны для метеостанций Европы и Америки. Эрик нес обязанности штурмана и, кроме того, делал зарисовки. Тур заносил наблюдения в судовой журнал, ловил рыбу и планктон, производил киносъемки. Бенгт выполнял обязанности эконома и притом успевал читать научные книги. Герман вел метеорологические и гидрологические наблюдения. И каждый по четыре часа в сутки стоял на вахте у руля.

На сорок пятый день плавания путешественники находились ровно на полпути к своей цели — на 108° з.д. Свыше двух тысяч миль отделяло их от берегов Южной Америки, но впереди было еще немало испытаний. Уже в полинезийских водах на плот одна за другой обрушились три гигантские волны, очевидно, вызванные подводными землетрясениями. «Кон-Тики» выдержал и эти удары. А два дня спустя разыгрался жестокий шторм, продолжавшийся несколько суток. Но путешественники уже научились бороться с волнами. Дружеская спайка помогала им в самых трудных, подчас трагических обстоятельствах. Когда Герман оказался за бортом и течение уносило от него



Участники смелого плавания через Тихий океан на плоту «Кон-Тики».

плот все дальше и дальше, Кнут, не задумываясь, рискуя жизнью, бросился в волны и спас товарища. Шестеро молодых ученых никогда не теряли уверенности в успехе своего отважного предприятия. Веселье было их неизменным спутником. Гитара, забавная шутка, неиссякаемое чувство юмора помогали им в непрестанной жестокой борьбе со стихией.

И люди оказались сильнее океана.

30 июля на горизонте показалась земля. Это был о-в Пукапука — крайняя точка архипелага Туамоту. Течение не позволило плоту приблизиться к острову. Затем показался о-в Ангатау, но к нему не удалось пристать.



Море щедро дарило свои богатства отважным мореплавателям. На фото — участники экспедиции с дневным уловом.

Шел девяносто седьмой день путешествия. Задача была выполнена. Люди на плоту пересекли Тихий океан и достигли островов Полинезии. Оставалось еще одно испытание — прорваться через барьер коралловых рифов, о которые, вероятно, разбилось немало кораблей. Досаднее всего было бы погибнуть в самом конце пути. Но и здесь шестеро путешественников проявили ту же силу духа, организованность и бесстрашие, которые помогали им в течение всего беспримерного плавания.

7 августа «Кон-Тики» был выброшен прибоем на коралловый риф, у самого берега крохотного, необитаемого, заросшего пальмами островка Рароиа. Это была первая твердая земля, на которую ступили шестеро мореплавателей. Спустя несколько дней сюда приплыли на своих пирогах островитяне-полинезийцы. Они оказали путешественникам самый восторженный прием. А еще через несколько дней за экипажем «Кон-Тики» пришла с о-ва Таити французская шхуна «Тамара́».

Так окончилась эта замечательная экспедиция. Теперь Тур Хейердал мог рассчитывать на внимание научного мира. Его работу напечатали. В ней приводится много интересных доказательств исторической связи Полинезии с Южной Америкой. И все-таки, как признает сам автор, своим путешествием он доказал только высокие мореходные качества бальзовых плотов.

Защитники гипотезы азиатского происхождения полинезийцев продолжают придерживаться своей точки зрения. Таким образом, вопрос о происхождении полинезийцев попрежнему остается открытым. Однако путешествие Тура Хейердала и его друзей убедительно доказало, что древние перуанцы могли попасть на острова Полинезии.

Эта экспедиция талантливо описана самим Хейердалом в его книге «Путешествие на «Кон-Тики», выдержавшей множество изданий на разных языках.

В предисловии к русскому изданию географ С. В. Обручев пишет: «Успех плавания Хейердала был обусловлен точным анализом взаимодействия течений и ветров этой части Тихого океана, и по глубине научного предвидения и смелости предприятия эту экспедицию можно сравнить только с дрейфом через Северный Ледовитый океан, выполненным в 1893—1896 гг. другим норвежцем — Фритьофом Нансеном».

4300 морских миль (около 8000 *км*) проплыли на плоту из девяти бревен Тур Хейердал и его друзья. Это расстояние вдвое превышает тот путь, который прошел Колумб на своих каравеллах во время первого путешествия в Вест-Индию. И независимо от того, как решат будущие исследователи вопрос о происхождении полинезийцев, путешествие на «Кон-Тики» останется в истории XX в. примером самоотверженного научного подвига.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ГОД

ЗАДАЧИ ГЕОФИЗИКИ

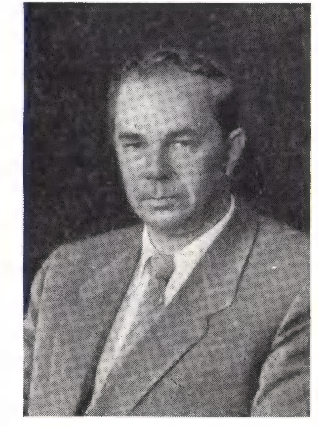
Геофизика, или физика Земли,— сложная наука. Она изучает физические свойства нашей планеты, точнее ее трех оболочек: твердой (литосферы), жидкой (гидросферы) и газообразной (атмосферы). Физические явления, которые происходят на суше, в воде и в воздухе, представляют собой единое целое, составные части которого воздействуют друг на друга. Кроме того, многие земные физические явления зависят от внешних космических тел, главным образом Солнца и Луны.

Покажем это на конкретных примерах.

Известно, что вечные снега и ледники занимают на земном шаре 16 млн. *км*². Если бы эти снега и льды растаяли, то уровень Мирового океана поднялся бы на 40—45 *м*. В связи с этим возникает вопрос: уменьшится или увеличится оледенение Земли в ближайшие десятилетия? Ответ на этот вопрос имеет не только теоретическое, но и практическое значение для хозяйства полярных стран, расположенных в зоне вечной мерзлоты, и более южных стран, например Средней Азии, где горные ледники — основной источник питания рек, орошающих поля и сады.

В 30-х годах нашего столетия Арктика настолько потеплела, что треска и сельдь стали жителями необычайно высоких широт, где ранее не могло быть их промысла. В то же время из южной части Охотского и северной части Японского морей исчезли косяки теплолюбивой, небольшой очень вкусной рыбки — дальневосточной сардины, или иваси.

В этот же период началось быстрое падение уровня Каспийского озера-моря. Осушилась прибрежная полоса дна, равная по площади Азовскому морю. Уровень Каспия снизился почти на 2,5 *м*. Одновременно повысился уровень Аральского озера-моря в связи с увеличением стока среднеазиатских рек, берущих начало с покрытых ледниками гор.



Начальник континентальной Антарктической экспедиции Академии наук СССР Михаил Михайлович Сомов.

Все эти явления тесно связаны между собой и вызваны вековыми колебаниями климата Земли, что, в свою очередь, обусловлено колебаниями солнечной активности, т. е. нарастанием или убыванием числа и размеров солнечных пятен, вспышек и извержений на поверхности Солнца.

Когда геофизики решат задачу долгосрочных климатических предсказаний (прогнозов), тогда мы будем знать об изменении климата в ближайшие годы, а может быть, и ближайшие десятилетия.

Наша планета излучает в мировое пространство огромное количество тепла. За 100 лет она отдает его столько, сколько могут дать все мировые запасы нефти, угля, леса и другого топлива. Но это не страшно, так как столько же тепла Земля получает от Солнца.

Внутреннее тепло Земли также изучают геофизики. Они выясняют и возможности использования внутреннего тепла Земли.

Казалось бы, что может быть, кроме вреда, от землетрясений? Между тем изучение упругих колебаний земной коры во время землетрясений дало возможность составить представление о глубинном строении земной коры, о распределении в ней полезных ископаемых. Теперь при геофизической разведке полезных ископаемых делают искусственные взрывы, которые вызывают упругие колебания земной коры в

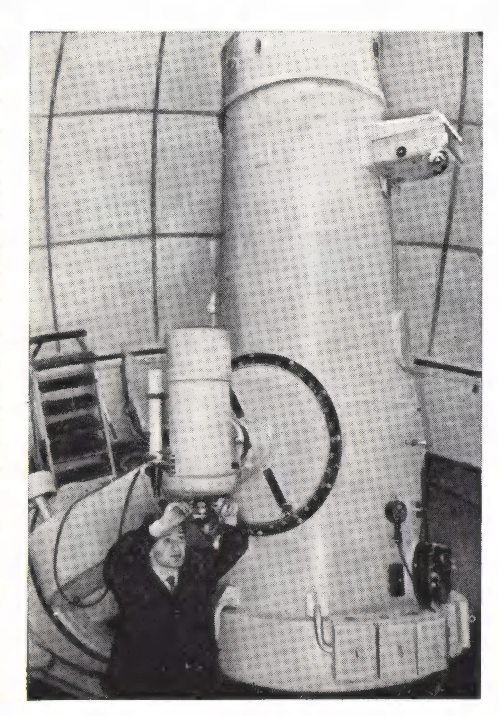
нужном месте и в любое время. Близится время, когда на десятки километров в глубь земли проникнут атомные землеройные снаряды. Они отыщут новые полезные ископаемые. Недалек тот день, когда ученые смогут давать прогнозы землетрясений. Предсказание таких явлений природы уменьшит причиняемые ими иногда страшные бедствия.

Тесно связаны с процессами на Солнце явления земного магнетизма и земного электричества. Когда на Солнце происходят вспышки и извержения, возникают магнитные бури (см. стр. 63), на Земле нарушается радиосвязь и дальность передач.

Коротковолновое (ультрафиолетовое) излучение Солнца заряжает электрическим током верхние слои атмосферы и образует так называемую ионосферу (см. стр. 118). Она обладает большой электропроводностью и, как зеркало, отражает радиоволны, распространяющиеся вокруг земного шара. «Возмущение» ионосферы под влиянием вспышек на Солнце и создает «радиопогоду». Уточнением прогнозов радиопогоды теперь занимаются геофизики всего мира. Им помогают астрономы, пытающиеся открыть закономерности в колебаниях солнечной активности. Ученые полагают, что солнечная активность изменяется циклически, с продолжительностью циклов в 5, 11, 35 и 100 лет. Как мало мы еще знаем о верхних слоях атмосферы, показывают следующие примеры. Совсем недавно на границе между тропосферой и стратосферой обнаружены так называемые струйные ветры, обладающие большой устойчивостью и скоростью в 200 *км/час*. Много горючего можно сэкономить, если использовать эти воздушные течения при самолетовождении.



Подготовка радиотелескопа к наблюдениям за кометой.



Астрономические наблюдения при помощи гигантского менискового телескопа.

Мы почти ничего не знаем о «поведении» слоя озона, находящегося на высоте примерно 30—60 *км* от Земли, а между тем озон имеет огромное значение, так как он поглощает вредный для живых организмов избыток ультрафиолетовых лучей Солнца и задерживает поток тепловой энергии, излучаемой Землей в межпланетное пространство.

Исследование геофизических явлений в масштабе всей Земли трудно осуществить ученым одной какой-либо страны. Для изучения их ныне объединяются усилия ученых всех стран мира. Организуется так называемый Международный геофизический год (МГГ).

ИЗ ИСТОРИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ГОДА

В 1875 г. в австрийском городе Граце состоялось собрание Общества естествоиспытателей. Всеобщее внимание на собрании привлекла взволнованная речь молодого австрийского ученого Карла Вайпрехта, одного из руководителей закончившейся к тому времени экспедиции, открывшей Землю Франца-Иосифа (1873). Он говорил о необходимости более тесных связей между учеными-геофизиками разных государств, о недопустимости несогласованных наблюдений, проводимых по разным программам в разное

время и с помощью разных приборов, показания которых трудно сравнимы.

Через семь лет после этого собрания, в 1882 г., состоялся первый Международный геофизический год. Официально он назывался Международным полярным годом, так как согласованные геофизические наблюдения проводились в основном в малоисследованной полярной области Северного полушария.

Исследования вели разные страны. Шведы работали на Шпицбергене, австрийская экспедиция — на о-вах Ян-Майен, датская — в Гренландии, американская — на Земле Гриннелл.

Голландская экспедиция на двух судах пыталась достигнуть о-ва Диксон, но суда встретили непроходимые льды и не добрались до места назначения.

Русские ученые организовали экспедиции на Новую Землю и в район дельты Лены. Экспедиции собрали интересные сведения о магнитных явлениях, полярных сияниях, физических свойствах воздуха, суши и воды.

Труды экспедиции первого Международного полярного года были изданы в 28 томах. Они посвящались земному магнетизму, полярным сияниям и метеорологии.

Второй Международный полярный год удалось организовать только через 50 лет — в 1932 г. Ввиду тяжелого экономического кризиса, который в то время переживали капиталистические страны мира, участвовать в этой работе смогли лишь немногие страны. Наибольшую долю исследований выполнили ученые СССР. Впервые Арктика была покрыта густой сетью станций. Стратостаты и радиозонд, изобретенный П. А. Молчановым, дали первые сведения о высоких слоях атмосферы.



Моторно-парусная шхуна «Заря» — единственное в мире немагнитное судно.



Судно «Витязь» — плавучий научно-исследовательский институт, оборудованный по последнему слову науки и техники.

В это же время произошли два выдающихся события в истории науки. Впервые за одну навигацию был пройден путь из Белого моря в Берингово: исполнилась мечта, владевшая мореплавателями в течение четырех столетий! Этот подвиг совершил коллектив ледокольного судна «Сибиряков» под руководством капитана В. И. Воронина и известных ученых О. Ю. Шмидта и В. Ю. Визе.

Второе событие случилось в западной части Северного Ледовитого океана. На небольшом деревянном судне «Н. Книпович» Н. Н. Зубову впервые удалось обогнуть с севера архипелаг Земли Франца-Иосифа.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ГОД (1957-1958 гг.)

Быстрое развитие промышленности, сельского хозяйства и техники (особенно авиации, радио и телевидения) поставило перед геофизикой задачи еще более сложные, чем 20—30 лет назад. Так, например, современная сверхскоростная авиация и астронавтика [1] немыслимы без знания свойств и режима самых верхних слоев атмосферы. Еще настоятельнее стала потребность в изучении геофизических явлений по единой программе на всей поверхности нашей планеты, на разных высотах в атмосфере и на различных глубинах под водой.

[1] Астронавтика — наука о межпланетных путешествиях.

В 1951 г. Международный Совет научных союзов принял решение провести с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г. очередной Международный геофизический год. Слово «полярный» исчезло, так как наблюдения решили проводить на всех широтах. Время выбрано не случайно: оно отличается максимумом активности Солнца. Конечно, особое внимание опять уделяется наименее исследованным явлениям. В одном из решений Международного Совета отмечалось, что наиболее важной частью земного шара для проведения исследований в период Международного геофизического года является Антарктида, где решено было создать ряд научных баз.

Советское правительство для подготовки к проведению Международного геофизического года еще в 1955 г. организовало комплексную Антарктическую экспедицию Академии наук СССР.

30 ноября 1955 г. из Калининграда вышло первое судно экспедиции —«Обь». За ним вскоре последовали «Лена» и рефрижератор № 7. На берегу моря Дэвиса, среди бескрайней ледяной пустыни Антарктиды, уже в феврале 1956 г. вырос поселок Мирный. Вскоре были построены две другие станции — Оазис и Пионерская, а в 1957 г. еще три — Восток, Советская и Комсомольская. Построили станции в Антарктиде и другие страны.

В подготовке к Международному геофизическому году принимали участие многочисленные научные учреждения и организации 60 стран. В СССР организовано 340 новых станций, не считая 2500 обычных гидрометеорологических станций, которые также работают по программе Международного геофизического года. Советское правительство выделило значительные средства для выполнения этой программы. Наши океанологи располагают 40 судами; среди них отличаются своим первоклассным



Тянь-Шаньская высокогорная физико-географическая станция работает по программе Международного геофизического года.



Зимовка Маусон в Антарктиде.



Советскую комплексную Антарктическую экспедицию Академии наук СССР посетили участники австралийской экспедиции.

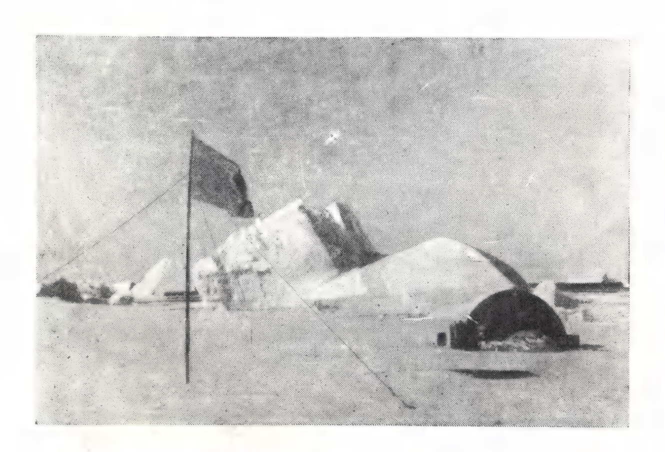
оборудованием экспедиционные суда «Витязь» и «Михаил Ломоносов».

Программа исследований водной оболочки Земли обширна: изучение морских течений, грунта морского дна, химического состава воды, морской фауны и т. п. На судах разных стран впервые производят полную океанографическую съемку всего Мирового океана. Геомагнитной съемкой в океане занимается построенное в СССР специальное судно «Заря». Эта изящная парусно-моторная шхуна построена из дерева, латуни и немагнитной стали. Единственным предшественником «Зари» было американское судно такого же типа — «Карнеги». Оно погибло около 30 лет назад. Пройдя по трем океанам около 50 тыс. миль, «Заря» соберет ценный материал для уточнения магнитных карт, которыми пользуются летчики и моряки всего мира.

В океанографических наблюдениях участвуют ученые Германской Демократической Республики, Польши, Югославии и других стран. Много зарубежных и пятнадцать советских астрономических обсерваторий непрерывно ведут круглосуточные наблюдения за Солнцем с помощью телескопов, автоматически передвигающихся за Солнцем.

Особенно интересны исследования верхних слоев атмосферы с помощью ракетной техники. При помощи приборов, помещенных в ракетах, изучаются ультрафиолетовая радиация и рентгеновское излучение Солнца, космические лучи, свойства озонного слоя воздуха.

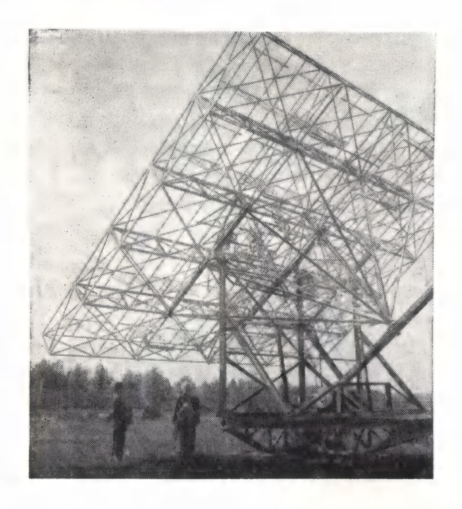
27 августа 1958 г. в СССР была запущена одноступенчатая геофизическая ракета весом 1690 *кГ* с двумя подопытными собаками — Белянкой и Пестрой. Поднявшись на рассчитанную высоту 450 *км*, ракета опустилась на землю в намеченном заранее месте. Собаки хорошо перенесли полет. Советским ученым удалось преодолеть величайшую трудность космических полетов — возвращение ракеты на Землю.



Лагерь советских ученых на льду шельфа Эймери в Антарктиде.



В лагере советских исследователей на антарктических островах Эйгарен.



Приемная антенна радиотелескопа.



В лаборатории судна «Витязь».

Важнейшим событием Международного геофизического года был запуск искусственных спутников Земли. Над их конструкцией и расчетами условий полета работали ученые многих стран. Однако осуществить эту исключительно сложную и трудную задачу впервые удалось лишь советским математикам, физикам и конструкторам. 4 октября 1957 г. был совершен запуск первого советского искусственного спутника Земли весом около 86 *кГ*. Он поднялся на высоту до 950 *км*.

В начале января 1958 г. первый спутник прекратил свое существование.

Блестящей победой советской науки был запуск второго спутника Земли 3 ноября 1957 г. В отличие от первого спутника второй весил 508,5 *кГ*, т. е. более полутонны. На нем была специально оборудованная камера (контейнер) для первого межпланетного путешественника — собаки Лайки. Ей создали условия для нормального существования в течение нескольких дней: запас пищи, подачу воздуха для дыхания, соответствующую температуру и т. п.



Лаборант З. С. Скуридина с собаками Козявкой, Линдой и Малышкой. Эти собаки были подняты в ракетах на высоту более 100 км и вернулись на Землю здоровыми и веселыми.

Специальные приборы регистрировали пульс, дыхание, кровяное давление животного. Эти данные автоматическими приборами регулярно передавались на Землю.

Второй спутник удалялся от Земли на расстояние до 1700 *км*, т. е. выходил за пределы атмосферы.

Запуск первых двух искусственных спутников Земли советскими учеными свидетельствует о высоком уровне науки и техники в СССР.

Ученые США неоднократно пытались осуществить запуск искусственного спутника («Авангард» и др.), но терпели неудачу, и только в феврале 1958 г. их спутник малого веса (всего 1,5 *кГ*) вышел в мировое пространство. В марте в США были запущены еще 2 спутника.

В связи с тем, что американские спутники имели малые объемы, их можно было наблюдать только в астрономические приборы.

В мае 1958 г. состоялся запуск третьего искусственного спутника Земли, по размерам и весу не уступающего легковой машине «Победа» (1,5 *Т*). Его полет открыл новую эру в науке.

При помощи приборов этой автоматической летающей лаборатории мы впервые получили возможность систематически наблюдать за корпускулярным излучением Солнца. Корпускулы — это поток электрически заряженных частичек (ионов, протонов и электронов), выбрасываемых Солнцем во Вселенную. Оторвавшись от Солнца, корпускулы летят в межпланетном пространстве со скоростью более 1000 *км/сек* и врываются в нашу атмосферу. Здесь они вызывают магнитные бури, полярные сияния и влияют на общую циркуляцию атмосферы (погоду). Изучение корпускулярных потоков весьма важно для выяснения всех особенностей строения ионосферы.



Эмблема Международного геофизического года.

С помощью спутников Земли ученые получают данные о составе, температуре, электрических свойствах и плотности верхних слоев атмосферы, о космическом излучении, а также об условиях, создающихся для живого организма в космическом полете. Знание этих условий имеет большое значение для межпланетных путешествий.

Грандиозная программа Международного геофизического года, в проведении которого участвуют десятки стран, может быть выполнена только в условиях развития автоматики, телемеханики, электроники и ядерной физики.

Огромный материал наблюдений, собранный в Международном геофизическом году, будет несколько лет обрабатываться целой армией исследователей с помощью современных счетноаналитических машин. Добытые факты будут тщательно изучаться и сопоставляться друг с другом. Конечная цель всей работы — создание научной теории различных геофизических явлений на Земле и предвидение их (прогноз). Классическим примером подобной теории может быть теория океанских приливов, созданная гениальными математиками Ньютоном и Лапласом. На основе ее стало возможным предсказывать на каждый день время наступления прилива и величину его для любого места на Земле.

Совместная работа геофизиков разных стран имеет и еще одно значение, о котором хорошо сказал старейший английский геофизик Э. Эпплтон: «Я думаю, что предложение о проведении Международного геофизического года важно еще и потому, что оно подчеркивает общность интересов народов, а не различия взглядов, существующие у них. Я верю, что Международный геофизический год может стать и станет великим вкладом в дело мира во всем мире».

На состоявшейся в августе 1958 г. в Москве пятой Генеральной ассамблее Специального комитета Международного геофизического года было решено продлить еще на один год по всему земному шару исследования, проводившиеся в 1957—1958 гг. Этому дополнительному периоду Международного геофизического года дано название «Международное геофизическое сотрудничество 1959 года».





Завоевание высоких широт

ФРИТЬОФ НАНСЕН

В течение нескольких столетий ученые стремились проникнуть в тайны полярных стран. Одним из таких ученых был знаменитый норвежец Фритьоф Нансен.

Родился Нансен в усадьбе Стуре-Фрён, близ Христиании (ныне Осло), в 1861 г.

Детство Нансена прошло в окрестностях столицы Норвегии — Христиании в удивительно живописной местности. Несмотря на материальное благополучие и достаток, его родители придерживались спартанской системы воспитания: пища готовилась самая простая, но питательная, одежда шилась добротная, но не нарядная, игрушки приобретались лишь недорогие. Ничто не изнеживало детей. Родители поощряли занятия детей спортом. Особенно любил Нансен лыжи; на них он спускался с самых высоких гор. Нансен был лучшим лыжником среди своих сверстников. В теплое время года он посещал городскую школу плавания.

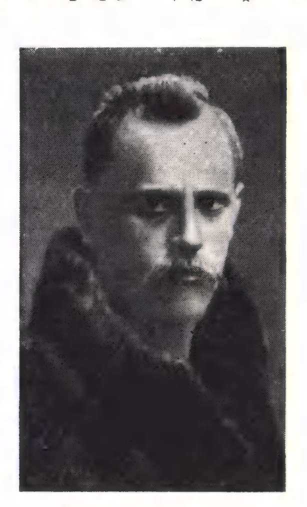
С группой товарищей Нансен совершал далекие походы по горам Скандинавии, пробираясь сквозь дремучие леса, по горным ущельям, переправляясь через стремительные, бурные реки. Иногда такие экскурсии длились две и более недели.

Нансен поражал своих спутников отчаянной смелостью. Если перед ним была почти отвесная скала, то он предпочитал взбираться напрямик, не обходя опасного места; поэтому не раз его жизнь подвергалась опасности.

Возвращаясь из дальних экскурсий, он с еще большим рвением принимался за учебу, садился за книги и читал не зная устали с таким же увлечением, как и путешествовал.

По окончании университета Нансену представился случай отправиться в первое арктическое плавание на промысловом судне. Любовь к морю и жажда открытий неизвестных земель решили судьбу будущего исследователя Арктики. Получив степень доктора зоологии, Нансен не стал кабинетным ученым. Он мечтал о путешествии через ледяное плато Гренландии от восточного до западного ее побережья. Многие считали такую экспедицию безумием, так как центральная часть Гренландии считалась непроходимой.

17 июля 1888 г. Нансен со спутниками — тремя норвежцами, в том числе с прославившимся впоследствии капитаном Отто Свердрупом, и двумя лапландцами,— высадился с корабля в лодки и начал пробиваться сквозь плавучие льды к восточному побережью Гренландии. 12 дней они плыли вдоль берега и отдалились почти на 400 *км* от места, намеченного для высадки на остров. Затем им пришлось возвращаться на лодке и частью пешком по берегу. Наконец 16 августа трое смельчаков добрались до исходного пункта своего путешествия через Гренландию и двинулись на лыжах через самый большой остров на Земле.



Фритьоф Нансен.

Морозы достигали 45°. Сани с провизией и инструментами приходилось тащить на себе. Питались все время впроголодь холодной пищей. Больше, чем от голода и холода, путешественники страдали от жажды. Нансен рассказывал, как больше месяца они теплотой своего тела растапливали снег для питья. Приходилось набивать в бутылки снег и носить их за пазухой.

В начале октября путешественники вышли на западный берег Гренландии и в селении Готхоб остались зимовать, чтобы с первым весенним пароходом вернуться в Европу. В конце мая 1889 г. они прибыли в Норвегию, где им был оказан торжественный прием. Об этой экспедиции Нансен увлекательно рассказал в двух книгах: «На лыжах через Гренландию» и «Жизнь эскимосов».

Тяжелые испытания, перенесенные Нансеном, не испугали его, а оказались хорошей школой тренировки для осуществления еще более смелых планов ученого — проникнуть в центр Арктики, к полюсу.

«Я уверен,— писал Нансен,— что если мы обратим внимание на силы, свойственные самой природе, и попробуем работать заодно с ними, а не против них, то найдем вернейший и легчайший способ достижения полюса». Ученый исследовал течения в Северном Ледовитом океане и пришел к заключению, что они направляются от берегов Сибири к полюсу. Поэтому Нансен решил на судне «Фрам» («Вперед») дрейфовать со льдами к полюсу.

Так он и сделал. В 1893 г. «Фрам» отплыл от Норвегии, благополучно прошел через Карское море, обогнул мыс Челюскин и вмерз в лед к северу от Новосибирских островов. Дрейф начался. Сразу же приступили к научным наблюдениям над земным магнетизмом, растительной и животной жизнью океана, постоянно вели метеорологические наблюдения, измеряли через проруби или в полыньях глубину океана, особенно следили за скоростью и направлением дрейфа льда и силой ледовых сжатий.

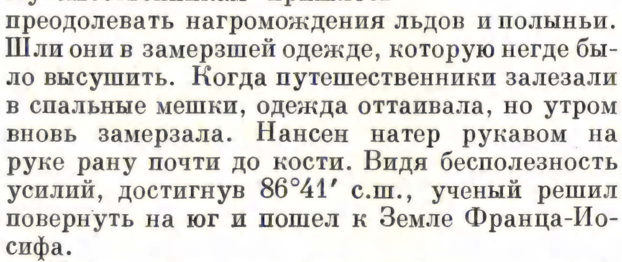
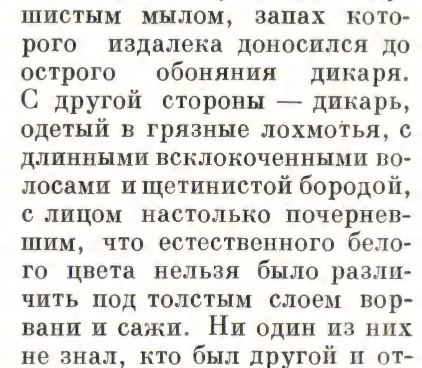
Чтобы «Фрам» мог выдержать ледовые сжатия, от которых уже погибло немало полярных судов, Нансен сделал дно корабля настолько округленным, что при давлении льдин на борта все судно как бы выжималось на поверхность льда. Стенки корабля имели около 1 *м* толщины. Тройная обшивка корпуса была сделана из дуба. В длину корабль имел 39 *м*, в ширину — 11 *м*.

Ледовые сжатия не причиняли кораблю никакого вреда. Первое испытание Нансен описал так: «Раздался оглушительный грохот, и «Фрам» весь задрожал. Это было первое сжатие льдов. Все выскочили на палубу посмотреть. «Фрам», как я и ожидал, держался превосходно. Лед наступал непрерывно, но уходил вниз, под киль судна, а оно медленно выжималось кверху».

Полярная ночь проходила в напряженной

научной работе, чтении книг, прогулках, товарищеских беседах и охоте. «Фрам» дрейфовал очень медленно, описывая сложные петли. Но общее движение было направлено на север.

Летом Нансен начал готовиться к санной экспедиции на полюс. Но рассчитывать на успех похода он мог только в том случае, если судно близко продвинется к полюсу.



Судно Нансена «Фрам» на зимовке в Арктике.

Прошла вторая зимовка. С наступлением светлых дней, 14 марта 1895 г., Нансен в сопровождении Иогансена покинул «Фрам», который находился тогда на 84° с.ш. и направился к полюсу. Путь оказался значительно труднее, чем предполагал Нансен. Путешественникам пришлось преодолевать нагромождения льдов и полыньи. Шли они в замерзшей одежде, которую негде было высушить. Когда путешественники залезали в спальные мешки, одежда оттаивала, но утром вновь замерзала. Нансен натер рукавом на руке рану почти до кости. Видя бесполезность усилий, достигнув 86°41′ с.ш., ученый решил повернуть на юг и пошел к Земле Франца-Иосифа.

После трех с половиной месяцев тяжелого пути по ледяной пустыне наконец показалась открытая вода; тогда спустили каяки и под парусами добрались до Земли Франца-Иосифа. Из камней, земли и меха соорудили хижину-нору и зазимовали.

Весной по чистой воде, иногда перетаскивая каяки через лед, путешественники двинулись на юг. Им пришлось пережить немало злоключений. Однажды морж своими бивнями пробил каяк Нансена, и надо было высаживаться на берег, чтобы заделать пробоину. Случалось не раз, что к ним незаметно подкрадывались голодные медведи, а один раз ветром унесло каяки, и Нансену пришлось броситься в ледяную воду и вплавь догонять их. Словом, опасности подстерегали путников на каждом шагу.

В июле 1896 г. Нансен и Иогансен вышли к южной оконечности Земли Франца-Иосифа. Здесь Нансен внезапно услышал лай собаки. Сначала он не поверил своим ушам. Слишком нелепой показалась ему эта мысль. Но лай повторился. Нансен пошел на лай собаки и вскоре услышал человеческий голос. А вот и человек идет навстречу. Этот исключительный момент Нансен описывает так:

«Мы постепенно приближались друг к другу. Я замахал шляпой, человек сделал то же. Потом мы протянули друг другу руки. С одной стороны — цивилизованный европеец в клетчатом английском костюме, высоких резиновых сапогах, тщательно выбритый и причесанный, благоухающий душистым мылом, запах которого издалека доносился до острого обоняния дикаря. С другой стороны — дикарь, одетый в грязные лохмотья, с длинными всклокоченными волосами и щетинистой бородой, с лицом настолько почерневшим, что естественного белого цвета нельзя было различить под толстым слоем ворвани и сажи. Ни один из них не знал, кто был другой и откуда он пришел». Незнакомец первый начал разговор:

— Здравствуйте!

— Здравствуйте,— ответил Нансен.

— Я чрезвычайно рад вас видеть.

— Благодарю. Я тоже.

— Вы здесь с кораблем?

— Нет, его здесь нет.

— Сколько вас всего здесь?

— Со мной один товарищ у кромки льда.

Вдруг незнакомец остановился, пристально посмотрел Нансену в лицо и быстро произнес:

— Не Нансен ли вы?

— Да, я Нансен.

— Клянусь, я страшно рад вас видеть!

И снова начались горячие рукопожатия...

Незнакомец оказался Джексоном. Поблизости находился домик, где под его руководством зимовала английская экспедиция для исследования Земли Франца-Иосифа. Зимовщики оказали Нансену и Иогансену самый теплый прием.

Через месяц английский пароход доставил путешественников на родину, а через 7 дней благополучно вернулся и «Фрам».

После ухода Нансена судно продолжало дрейфовать в северо-западном направлении. В районе Шпицбергена капитану Свердрупу удалось вывести корабль на открытую воду и летом вернуться в Норвегию.

Экспедиция Нансена имела большое научное значение. Она установила, что в Центральной Арктике находится море с глубинами более 3000 *м*. Изучение особенностей погоды создало представление о климате высоких широт. Много

ценных материалов дали наблюдения за дрейфом льдов, животной и растительной жизнью моря. Удалось установить, что на глубине 200—800 *м* проходит слой более теплой воды, поступающей в Северный Ледовитый океан из Атлантического океана.

Нансен был не только крупным путешественником и ученым, но и передовым общественным деятелем, другом молодой Советской республики. Он был одним из организаторов помощи голодающим Поволжья в 1921 г.

Умер Фритьоф Нансен в 1930 г.

РОБЕРТ ПИРИ

Среди полярных исследователей, пожалуй, трудно найти путешественника, которого можно было бы сравнить с американцем Робертом Пири по упорству и настойчивости, с какой он стремился к цели своей жизни — достигнуть Северного полюса земного шара. Двадцать три года своей жизни затратил он на то, чтобы осуществить свою заветную мечту. Не раз непреодолимые препятствия вынуждали его с полпути возвращаться обратно; но трудности только закаляли волю путешественника, укрепляли в нем веру в конечную победу.

Пири выступил на покорение полюса уже будучи опытным полярным путешественником. Он совершил несколько труднейших походов по северной Гренландии. Пири первым пересек этот самый большой остров в мире в его северной, наиболее широкой части и определил северные границы Гренландии. Путешественник открыл и исследовал крупнейшие ледники острова. Гренландские походы были хорошей школой для полярного путешественника; во время этих экспедиций Пири шаг за шагом совершенствовал технику санных походов по разрезанным глубокими трещинами льдам.

С 1897 г. начинается новый период в деятельности Пири. Он разрабатывает проект экспедиции к полюсу на санях по льдам Северного Ледовитого океана от Земли Гранта — самой северной части Канадского Арктического архипелага.

Летом 1898 г. состоялась первая экспедиция Пири по льду океана на собаках к Северному полюсу. С тех пор в течение четырех лет подряд Пири пытался дойти до полюса, но каждый раз непреодолимые препятствия мешали ему достигнуть цели. Во время одного из походов он отморозил ноги и лишился семи пальцев.

В 1905 г. Пири отправился в новую экспедицию к полюсу на специально построенной для полярных плаваний яхте «Рузвельт». Вскоре после выхода в плавание судно вступило в борьбу со льдами и упорно вело ее до самого мыса Шеридан, на северном берегу Земли Гранта. Здесь Пири остановился на зимовку. Весной в сопровождении нескольких вспомогательных партий он выступил к полюсу. Но путь вскоре преградили полыньи и трещины. Попытки обойти их ни к чему не привели. Во время сильной бури приходилось отлеживаться в спальных мешках. Путь с каждым шагом становился все труднее; люди и собаки в упряжках выбивались из последних сил.

21 апреля 1906 г. Пири достиг 87°06′ с. ш. Так далеко на север еще не заходил ни один человек. На дальнейший путь к полюсу не хватало продуктов, да и силы людей были истощены. Путешественникам пришлось возвратиться на судно, которое отвезло их на родину. Пири было уже более пятидесяти лет, а цель его жизни все еще не была достигнута. Летом 1908 г., отправляясь в новую экспедицию на корабле «Рузвельт», Пири твердо решил, что это путешествие будет для него последним. В экспедиции участвовал 21 человек. Опыт подсказал Пири, что выйти победителем из схватки с суровой природой он сможет только с помощью эскимосов. Поэтому «Рузвельт» заходил в селения на берегу Гренландии, где Пири вербовал эскимосов.

Зимовку устроили на мысе Шеридан. Весной Пири вышел в поход к полюсу.

Впереди главной полюсной партии двигались вспомогательные отряды, которые строили снежные домики и устраивали склады продовольствия. Как только экспедиция вступила на многолетний лед, ей встретились тяжелые торосистые нагромождения, и дорогу приходилось прорубать с помощью ледорубов. Затем стали попадаться более серьезные препятствия — трещины и разводья. По нескольку дней путники ждали у края полыньи, пока она сомкнется или открытая вода затянется молодым льдом. Тогда, рискуя жизнью, они быстро

перебирались на другую сторону разводья и продолжали идти к полюсу.

Порой разражались снежные бури, температура воздуха временами падала ниже 50°. На морозе керосин делался белым и вязким. С каждым днем дорога становилась все тяжелее. Бесконечные разводья сменялись торосистым льдом, и движение по нему изматывало людей и собак. Сани часто ломались; приходилось останавливаться и из остатков двух сломанных мастерить одни сани. Когда не хватало терпения ждать у края очередной полыньи, вырубали ледяную глыбу и переправлялись на ней, как на пароме, на другую сторону разводья. По пути изредка встречались белые медведи и песцы, а в воде — тюлени.



Роберт Пири первым в мире достиг Северного полюса в 1909 г.

Вспомогательные партии одна за другой покидали основной полюсный отряд. Для последней, решающей атаки на полюс Пири отобрал пять человек: четырех эскимосов и своего верного спутника, участника большинства его экспедиций негра Хенсона. На полюс Пири не взял ни одного «белого» спутника. Он не хотел разделить со своими соотечественниками честь открытия полюса.

Близость цели вселила в Пири удивительную бодрость. Путешественники шли теперь без устали все вперед и вперед, останавливаясь только для кратковременного отдыха. Пири все крепче стягивал ремень на исхудавшем теле.

Собаки быстро бежали по льду. Стояла прекрасная погода. Термометр показывал минус 40°. На 89-й параллели Пири записал в свой дневник: «Еще три дня такой погоды, и полюс будет открыт!»

6 апреля 1909 г. он записал: «Северный полюс, наконец, завоеван. Моя мечта и цель двадцати лет жизни претворилась в действительность».

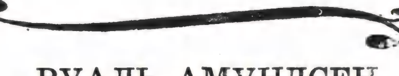
На другой день он несколько раз определял свое местоположение. В результате этой работы он наконец нашел ту замечательную точку земного шара, где север, юг, восток и запад сливаются воедино.

На полюсе Пири пробыл 30 часов. Задерживаться дольше было неразумно: предстоял нелегкий обратный путь. По опыту предшествующих экспедиций Пири знал, что главная опасность подстерегала его на обратном пути.

Надо было спешить, пока ветры и подвижки льда не уничтожили след упряжек. Поэтому Пири, как правило, делал по два перехода в день. Часто попадались широкие полыньи, покрытые тонким льдом. Лед выдерживал сани только потому, что они стали значительно легче. Весь путь до полюса и обратно занял 53 дня. За это время Пири прошел расстояние, равное примерно 1600 *км*.

Научное значение экспедиции Пири на полюс состояло в том, что он описал льды Центральной Арктики и разработал технику санных путешествий по дрейфующим льдам. Пири впервые установил, что все пространство между Америкой и Гренландией, с одной стороны, и Северным полюсом — с другой, занято водами океана. Благодаря проведенным им измерениям глубины океана был определен профиль дна океана от мыса Колумбия до полюса.

Умер Роберт Пири шестидесяти четырех лет в 1920 г.



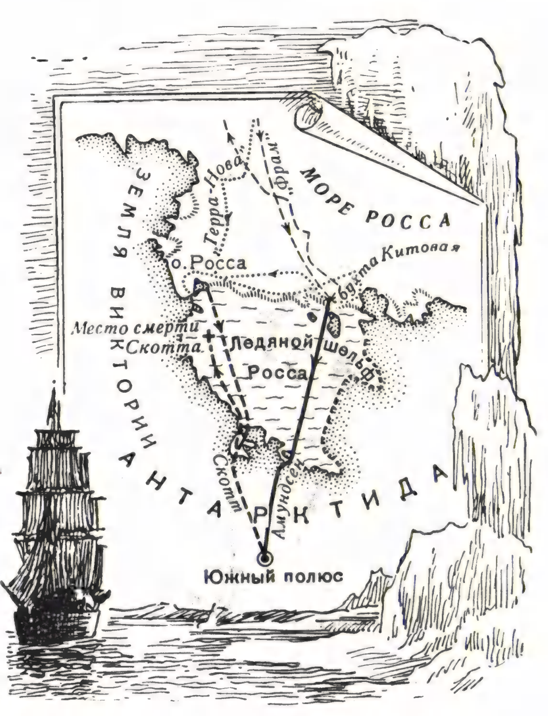
РУАЛЬ АМУНДСЕН

Чтение было любимым занятием юного Руаля Амундсена. Мальчика трудно было оторвать от книги. Он зачитывался описаниями путешествий в далекие страны.

Особенно сильное впечатление произвело на него описание трагической гибели известного полярного путешественника Джона Франклина. Руаль ясно представлял себе, как горсточка людей, затерянная в бескрайних ледяных просторах, пробирается сквозь свирепую пургу. Вот замерзающие, голодные люди, сбиваясь с ног, падают, обессиленные в

жестокой неравной борьбе с суровой и беспощадной стихией. Чтобы хоть как-нибудь утолить голод, путешественники едят кожу своих сапог. Руаль постарался прочитать все книги о полярных путешествиях, которые ему удалось достать. Его влекли к себе неизведанные страны, расположенные у полюсов Земли.

Втайне от матери Руаль начал готовиться к полярным путешествиям. Он знал, что исследователи Земли были людьми сильной воли, смелыми, выносливыми, обладавшими крепким здоровьем. И Руаль решил укреплять свое здоровье. Он закаляется, обливаясь ледяной водой, в самые сильные морозы спит с открытым окном. Раньше он не любил быстрых, подвижных игр. Теперь он играет в футбол, который лучше другой игры укрепляет мускулы ног, зимой занимается лыжным спортом и вскоре становится одним из лучших лыжников Норвегии.



Карта путешествий к Южному полюсу.

Исподволь продолжая готовить себя к путешествиям, Амундсен изучает в университете медицину, усиленно занимается немецким, французским и английским языками. Будущему путешественнику необходимо знать языки.

Когда у Амундсена умерла мать, он решил резко изменить направление своей деятельности — сделаться штурманом дальнего плавания. Чтобы сдать экзамен и получить диплом штурмана, требовалось прослужить не менее трех лет матросом. Не теряя времени, Амундсен поступает матросом на парусную зверобойную шхуну и отправляется промышлять тюленей к берегам Шпицбергена. В это время ему исполнилось 22 года. Вскоре он становится мастером на все руки: хорошо бьет тюленей, умело снимает с них шкуры и сало, работает на веслах, моет палубу и т. п. Вернувшись в Норвегию, Амундсен перешел на судно, отправлявшееся в Канаду. Как помощнику кока, ему поручили печь хлеб для всей команды. Руаль радовался возможности приобрести еще одну специальность, которая пригодится в полярных путешествиях.

Амундсен плавал на многих кораблях. Он побывал в Мексике, Испании, Англии, в Африке. В 1896 г. он сдал экзамен на штурмана дальнего плавания. Вскоре на шхуне «Бельгика» молодой штурман отправился в антарктическую экспедицию для изучения земного магнетизма. Впервые он самостоятельно вел судно.

Это была не легкая экспедиция. Амундсен участвовал в длительном походе на санях по материковому льду. Здесь на каждом шагу путников подстерегали опасности; вьюга запорошила снегом глубокие трещины, мороз обжигал лицо.

Ошибка начальника экспедиции едва не погубила все предприятие. С наступлением холодного времени надо было уходить к северу. Несмотря на предупреждение Амундсена, этого не сделали, и судно, продолжая двигаться на юг, попало в ледяную ловушку. Пришлось стать на зимовку. Начался голод. Люди болели цингой. Только энергичные меры Амундсена спасли всех от гибели. Он добывал тюленей, мясо которых восстановило силы умирающей команды. Это путешествие продолжалось около двух лет.

Теперь Амундсен, опытный полярный путешественник, мог приступить к подготовке самостоятельной экспедиции. Он задумал пройти на корабле вдоль северных берегов Америки с востока на запад и открыть так называемый Северо-Западный морской путь. Планом экспедиции он поделился с Нансеном (см. стр. 449). «Нансен одобрил мой план. Этот день я считаю началом существования моей экспедиции»,— писал Амундсен впоследствии.

Чтобы избежать ошибок предыдущих мореплавателей, пытавшихся пройти Северо-Западным проходом, он тщательно изучил их отчеты, планы и карты. Амундсен решил идти на маленьком судне с небольшой осадкой, максимально ограничив состав участников экспедиции.

Он приобрел маленькую парусную яхту «Йоа» с керосиновым мотором в 13,5 лошадиных сил. Сначала Амундсен испытал ее мореходные качества, плавая между Гренландией и Шпицбергеном. «Йоа» даже в трудных условиях плавания вела себя прекрасно. Когда все было готово к отплытию, судно посетил Нансен и нашел, что все в полном порядке. Теперь можно было смело отправляться в путь.

«Как чудесно: никакого беспокойства, никаких надоедливых кредиторов, никаких скучных людей с дурными предсказаниями или даже с подозрительными улыбками! Только мы на яхте — семеро веселых и счастливых людей. Со светлой надеждой и твердой верой мы шли навстречу нашему будущему»,— записал Амундсен по выходе в море.

Но радоваться было преждевременно. Тяжелые испытания выпали на долю храбрецов, как только они приблизились к берегам Гренландии: «Йоа» чуть не наскочила на скалу, ошибочно показанную на карте в другом месте. Путь на запад пролегал среди множества мелких островов, поэтому продвигались медленно, ощупью, ведя непрерывное наблюдение за глубиной моря.

Однажды в проливе налетел ураган, волны подхватили суденышко и понесли его на скалы. Гибель яхты казалась неминуемой. Огромные волны обрушивались на палубу. Судно ударилось о скалы, сильно повредив себе киль. А впереди опять показалась мель, которая приближалась с большой скоростью. По приказу Амундсена весь палубный груз — сотни килограммов продовольствия — полетел за борт. Но было уже поздно. Огромная волна швырнула судно о камни, а другой вал поднял яхту, и она снова закачалась на волнах. Вдруг рулевой испуганно закричал: «Судно не слушается руля!»



Знаменитый норвежский путешественник Руаль Амундсен. В 1911 г. он первым в мире достиг Южного полюса.

Не успел Амундсен принять какое-либо решение, как яхта ударилась о подводные камни. «Руль снова в порядке!» — крикнул рулевой.

Оказалось, что при ударе руль каким-то чудом опять стал на свое место. Послушная рулю яхта отошла от мелей. Она была спасена.

Так, полные опасностей и самых неожиданных приключений, проходили дни за днями. «Йоа» медленно пробиралась среди извилистого лабиринта проливов, отделяющих Канадский Арктический архипелаг от берегов Америки.

Наступила полярная ночь, и корабль, выбрав удобную бухту, стал на зимовку. Но стоянка неожиданно затянулась: лето 1904 г. выдалось холодное, лед в бухте не вскрылся, и пришлось остаться на вторую зимовку. Как ни тяжелы были условия жизни, к чести Амундсена, никто из его спутников не заболел цингой. Начальник экспедиции внимательно следил за тем, чтобы каждый ее участник имел работу. Постоянно велись метеорологические и астрономические наблюдения. Амундсену удалось определить новое местоположение магнитного полюса [1]. Это было одно из крупных научных достижений экспедиции.

В августе 1905 г. «Йоа» снова вышла в плавание и после жестокой борьбы со льдами, туманами и штормами благополучно достигла Тихого океана.

Амундсен завершил длительный период попыток многих поколений отважных путешественников пройти Северо-Западным проходом.

Теперь Амундсен приобрел широкую известность как исследователь и смелый путешественник. Он приступил к подготовке экспедиции на Северный полюс, решив на «Фраме» Нансена (см. стр. 450) повторить дрейф.

Перед самым выходом в море было получено известие, что Пири открыл Северный полюс. Эта новость была серьезным ударом для Амундсена. Однако отступать было поздно. Когда путешественник вышел в море, он изменил свой план и направился не на север, как о том заявлял официально, а на юг, чтобы попытаться открыть Южный полюс. О своем решении он объявил команде неожиданно, когда «Фрам» уже был в Атлантическом океане.

На берегу Антарктиды Амундсен разбил лагерь и решил устраиваться на зимовку, отослав «Фрам» в более низкие широты. Остаток лета ушел на организацию трех продовольственных складов по пути к полюсу. По обе стороны от каждого склада путешественники

---

[1] Магнитный полюс, как известно, со временем изменяет свое местоположение.

поставили высокие вехи с флагами, чтобы удобнее было их найти на обратном пути. Долгая полярная ночь прошла благополучно, и весну путешественники встретили бодрыми и здоровыми. Они стали готовиться к походу на полюс.

20 октября 1911 г. Амундсен вместе с четырьмя спутниками отправился в путь. Погода благоприятствовала путешественникам. Собачьи упряжки двигались очень быстро. По дороге устраивали новые продовольственные склады. На 85° ю.ш. путь преградили горы. Восхождение на горы по обледенелым склонам сильно замедляло движение. Иногда приходилось запрягать в одни сани по 20 собак и помогать им взбираться в гору. Амундсен так описывает этот трудный путь по леднику: «Здесь начались наши мытарства; нам приходилось делать большие обходы, чтобы миновать несколько широких трещин и взбираться вверх по ледяной коре. На следующий день мы достигли высоты 5600 *м* и остановились здесь на ночлег. Ночью разразился сильнейший буран, так что на другой день путешествие пришлось прервать. Однако буран продолжался и на третий день. С общего согласия решено было не ждать окончания бурана, а идти вперед».

Только недалеко от полюса кончились цепи гор, и перед путешественниками открылось довольно ровное плоскогорье.

14 декабря 1911 г. полюс был достигнут. Он оказался, по измерениям Амундсена, на высоте около 3000 *м* над уровнем моря. «Сделав остановку,— пишет Амундсен,— мы собрались в тесный кружок и поздравили друг друга. Мы имели все основания признать наши заслуги в этой победе, и это выразилось в крепком рукопожатии. Затем мы торжественно водрузили норвежский флаг».

Трое суток путешественники пробыли на полюсе, проводя наблюдения. Стояла хорошая, солнечная погода. Затем Амундсен и его спутники благополучно вернулись на свою базу в бухту Китовую, где их уже ждал «Фрам», чтобы отвезти на родину.

В Норвегии Амундсену был оказан торжественный прием, как национальному герою.

Новые замыслы возникают в голове путешественника. Он разрабатывает проект и строит корабль «Мод» с такой же яйцевидной формой корпуса, как у «Фрама», водоизмещением в 292 *т*. Амундсен решил пройти вдоль берегов Сибири Северным морским путем, повторив путь, пройденный шведом Норденшельдом на судне «Вега» в 1878—1879 гг., а позднее, в 1910—1915 гг.,— в противоположном направлении, из Владивостока в Архангельск, русской экспедицией Вилькицкого на ледокольных пароходах «Таймыр» и «Вайгач». Обе экспедиции шли с зимовками.

В 1918 г. Карское море было забито тяжелыми льдами, и Амундсену пришлось затратить целый месяц, чтобы преодолеть их. Обогнув самую северную точку материка — мыс Челюскин, «Мод» вскоре попала в непроходимые льды и зазимовала. Во время зимовки с Амундсеном случилось несчастье: однажды сторожевая собака столкнула его со сходней на лед, и он сломал себе ключицу. Не успел он окончательно поправиться, как во время прогулки невдалеке от судна на него налетела разъяренная медведица, повалила на лед и сорвала шубу, оцарапав спину. Медведица оставила Амундсена, когда увидела, что собака бросилась на медвежонка. Жизнь путешественника была спасена.

Только через год, поздно осенью, «Мод» снова взяла курс на восток. Но плавание продолжалось недолго: судно застряло во льдах и стало на вторую зимовку. На Аляску «Мод» прибыла летом 1920 г. После ремонта судна Амундсен намеревался идти в Арктический бассейн, чтобы, вмерзнув в лед, повторить знаменитый дрейф Нансена. Он рассчитывал, что его корабль попадет со льдами на Северный полюс. Однако тяжелые льды прижали «Мод» к берегу, и она в третий раз зазимовала около берегов Чукотки.

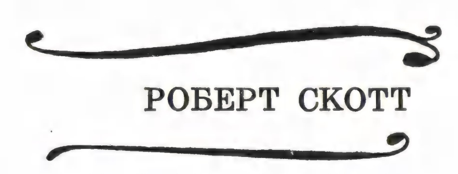
Весной корабль пришел на Аляску, а летом 1922 г. под командованием Вистинга снова отправился в Северный Ледовитый океан. Вмерзнув в лед к востоку от о-ва Врангеля, «Мод» дрейфовала с 1922 по 1925 г. Свердруп и геофизик Мальмгрен непрерывно вели научные наблюдения. Но Амундсена на судне не было. Увлекшись идеей полярных исследований при помощи самолета, он покинул «Мод» и вернулся на родину.

Здесь Амундсен научился управлять самолетом и сдал экзамен на звание гражданского летчика.

В 1925 г. Амундсен с пятью спутниками на двух самолетах отправился в полет со Шпицбергена на полюс, но не достиг его. Только чудом удалось всем участникам этого смелого полета на одном из гидропланов вернуться обратно. Другой самолет был раздавлен льдами во время вынужденной посадки из-за неисправности мотора. А на следующий год Амунд-

сен пролетел над полюсом на дирижабле «Норвегия».

Руаль Амундсен погиб в 1928 г. при спасении итальянской экспедиции, отправившейся к Северному полюсу на дирижабле «Италия». Ему было только 56 лет. Отважный исследователь, узнав об аварии дирижабля, спешно вылетел из Норвегии на помощь. Самолет «Латам», на котором летел Амундсен, пропал без вести. Спустя несколько месяцев в море был найден один из поплавков этого гидроплана. Вероятно, «Латам» упал в море и все его пассажиры вместе с отважным полярным исследователем Амундсеном погибли.



РОБЕРТ СКОТТ

Служба на флоте считалась традицией в старинной английской семье Скотт. По примеру своих предков Роберт Скотт стал военным моряком. Уже 18-ти лет он плавал мичманом на корабле «Бадиша», а через два года, в 1888 г., сдал экзамены на звание младшего лейтенанта. Так началась морская карьера будущего путешественника.

Когда английское правительство приняло решение об организации антарктической экспедиции, то возглавить ее пригласили Роберта Скотта. Он был уже известен как опытный моряк. Кроме того, молодого офицера интересовали научные исследования в полярных районах.

Экспедиция была хорошо снаряжена; по специальным чертежам построили судно «Дисковери», приспособленное для научной работы и плавания во льдах. Офицерский и научный состав экспедиции подобрали из опытных военных моряков и известных ученых, в прошлом изучавших полярные страны или плававших в полярных морях.

В январе 1902 г. «Дисковери» благополучно достиг берегов Антарктиды и стал продвигаться вдоль Великого ледяного барьера Росса в восточном направлении. У восточной окраины ледяного барьера путь судну преградила неизвестная земля, названная Скоттом Землей Короля Эдуарда VII. Чтобы сделать несколько фотоснимков ледяного барьера, Скотт и его помощник Шеклтон поднимались на высоту 200 *м* на привязанном воздушном шаре.

Готовясь к зиме, Скотт построил на берегу дом, на случай если льды раздавят судно. Отсюда он предпринимал тренировочные поездки на собаках в глубь материка, а в ноябре 1902 г. даже отправился на покорение Южного полюса. Но сильные морозы, метели, рыхлый снег, покрывавший глубокие трещины, сильно затрудняли продвижение вперед. Путешественники, напрягая последние силы, проходили в день всего лишь по 7—8 *км*. От непосильного напряжения гибли собаки. Голод и снежная слепота причиняли отважным исследователям нестерпимые мучения. Но они продолжали упорно двигаться вперед, пока путь им не преградил отвесный ледяной обрыв. Все попытки обойти препятствие оказались тщетными; пришлось возвращаться. На обратном пути пали последние собаки и едва влачившим ноги путникам пришлось самим тащить сани.

Летом «Дисковери» не удалось пробиться сквозь окружавшие его льды и выйти на чистую воду. В течение второй зимовки исследовательские работы на материке продолжались. Только при помощи динамита в феврале 1904 г. «Дисковери» удалось освободиться из ледяного плена и вернуться в Англию. Изданные научные труды экспедиции заняли 12 объемистых томов. Они явились большим вкладом в науку и принесли участникам экспедиции заслуженную славу.

Мысль о достижении Южного полюса теперь не покидала капитана Скотта. Ведь он был уже на полпути к заветной цели!

Известный австрийский писатель Стефан Цвейг писал о Р. Скотте: «Как сталь тверда его воля, это обнаружилось еще до совершения подвига... Он снаряжает экспедицию, но ему не хватает средств. Это его не останавливает. Он жертвует своим состоянием и делает должное, уверенный в успехе... Ничто земное не может поколебать его воли».

В июне 1910 г. экспедиционное судно «Терра-Нова» отправилось в плавание к Антарктиде. На его борту — 65 участников экспедиции. Для путешествия по материку взяли 33

собаки, вывезенные из Сибири, 15 лошадей низкорослой маньчжурской породы, приобретенных в Северном Китае, и двое моторных саней. Скотт не знал, что Амундсен в это же время вместо Северного полюса направился на Южный полюс. Это стало ему известно, когда «Терра-Нова» случайно встретилась в Китовой бухте с норвежской экспедицией.

Предварительно по маршруту похода были сделаны промежуточные склады.



Роберт Скотт.

После тщательной подготовки в ноябре 1911 г. полюсная партия выступила в поход. Свирепствовали затяжные метели и сильные морозы, рыхлый снег сменялся дождями и туманами. На половине пути к полюсу пришлось лошадей застрелить. Как ни выносливы были лошади, они не могли двигаться по ледниковому покрову, местами почти сплошь разбитому глубокими трещинами. Точно так же моторные сани оказались совершенно непригодными для похода по льду и быстро вышли из строя. Собачьи упряжки Скотт отправил назад, чтобы на них в условленный срок встретили полюсную партию на обратном пути.

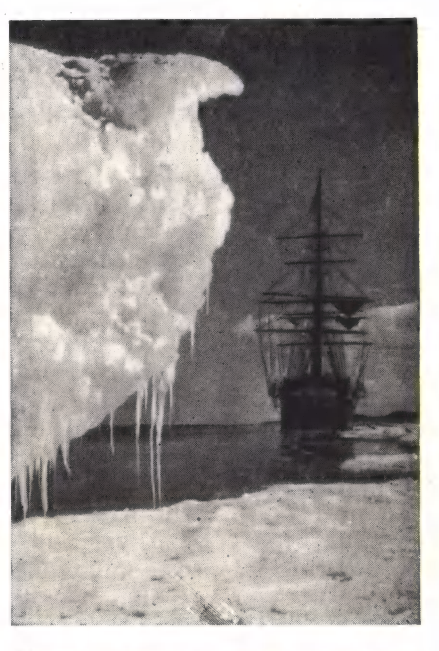
Одна за другой уходили назад обессиленные вспомогательные партии. Неизвестно было, дойдут ли они до базы; сил становилось все меньше, а до полюса еще сотни километров пути. Да еще какого пути! Начались крутые подъемы на плоскогорья. Скотт распорядился сложить все снаряжение на одни сани, в которые впряглись люди. Наконец последнее прощание с возвращающимися на базу товарищами — и в ледяной пустыне остаются пятеро: Скотт, Уилсон, Отс, Боуэрс и Эванс.

Путешественников терзает мысль: «Неужели Амундсен опередит их?» До полюса остается каких-нибудь два перехода.

«Теперь уже должны дойти»,— записывает Скотт в своем дневнике. И вот, когда измученные и истощенные от недоедания путники 17 января 1912 г. добрели до полюса, их постигло горькое разочарование: они увидели развевающийся по ветру норвежский флаг и остатки лагеря Амундсена. Как подкошенные они опустились на снег. «Вся история как на ладони,— записал Скотт,— норвежцы нас опередили и первыми достигли полюса. Ужасное разочарование, и мне больно за моих верных товарищей».

Нужно было скорее возвращаться. Но силы оставили путешественников. Нервный подъем, вызванный честолюбивыми стремлениями, сменился жестокой реакцией как раз тогда, когда требовалось напряжение всех физических и моральных сил.

На обратном пути случилось самое страшное: запасы пищи кончились. Обессиленные люди не могли тащить сани. Все были больны, обморожены. А трудности пути все увеличивались. Ежедневные переходы становились все короче и короче. Частые бури заставляли отлеживаться в палатке и расходовать последние остатки пищи. Сперва умерли двое спутников Скотта, затем один за другим погибли остальные. Они умирали, как герои: чувствуя приближение смерти, бесстрашный Отс, чтобы не быть в тягость товарищам, ушел из лагеря. Путешественники погибли в 11 милях от склада с продовольствием, где их ждали собачьи упряжки и верные друзья.



Корабль южно-полярной экспедиции Роберта Скотта «Терра-Нова».

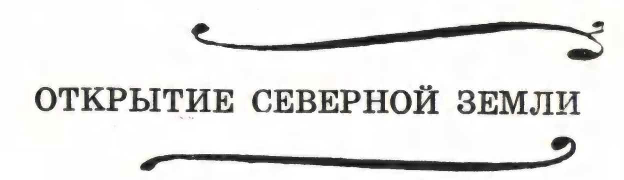
Капитан Скотт до последнего дня жизни вел дневник и писал письма жене и друзьям. Эти документы раскрывают перед нами картину гибели отважных и мужественных людей.

Последние минуты жизни Скотта были отравлены тревогой за судьбу семьи. Это отразилось в письмах к жене, матери, друзьям. В одном из писем он взывает о помощи: «Ради бога, не оставьте наших близких». В другом письме он писал: «Умирая, прошу вас, дорогой мой друг, быть

добрым к моей жене и ребенку. Окажите мальчику помощь в жизни, если государство не захочет этого сделать. Мысли мои — о моей жене и сыне. Сделаете ли вы для них, что сможете, если страна не сделает?»

Путешественник знал: в капиталистическом мире семьи героев, отдавших свою жизнь в борьбе за торжество науки, за честь своей родины, могут быть обречены на голод и нищету.

Оставшиеся на побережье участники экспедиции Роберта Скотта спустя лишь восемь месяцев смогли разыскать палатку с телами погибших героев.



ОТКРЫТИЕ СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛИ

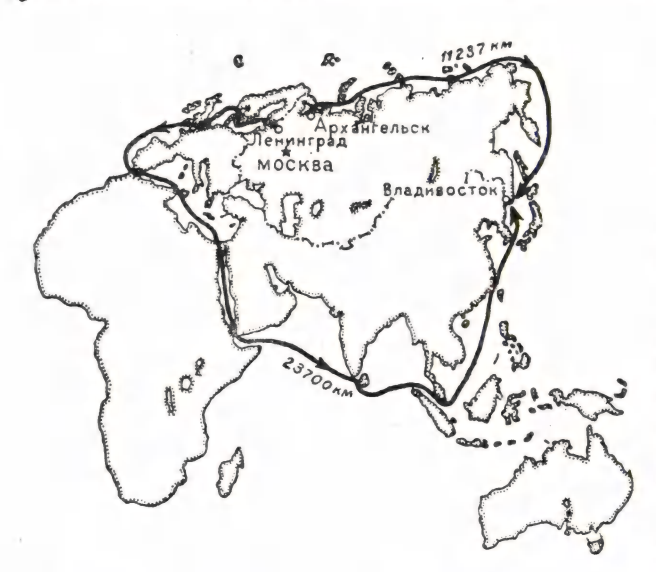
Практическое значение Северного морского пути русское правительство по-настоящему поняло и оценило только во время войны с Японией в 1904—1905 гг., когда нашему Балтийскому военному флоту с неимоверными трудностями пришлось преодолевать огромное расстояние по Атлантическому и Индийскому океанам, чтобы оказать помощь Дальневосточному флоту. На всем протяжении этого колоссального пути не было ни одной базы, ни одного клочка своей земли. Отправка кораблей по северным морям в то время была невозможна: не было карт и лоций, неизвестны были особенности плавания в тех местах.

И вот для изучения Северного морского пути решили построить на Невском судостроительном заводе в Петербурге два ледокольных парохода — «Таймыр» и «Вайгач», водоизмещением по 1200 *т*. Суда могли продвигаться в сплошных льдах толщиной до полуметра и ломать лед метровой толщины. Быстроходности от них не требовалось, так как исследовательские работы обычно производятся на «малых ходах».



Врач Л. М. Старокадомский — участник экспедиции — один из первых увидел берега неизвестной суши, названной позже Северной Землей.

(Гравюра Л. Г. Ройтера.)



На этой карте видно, что путь до Владивостока вдоль северных берегов нашей Родины в два с лишним раза короче, чем вокруг Западной Европы и юга Азии.

Оба ледокола должны были работать вместе, чтобы при случае помогать друг другу. Это были военные корабли. На каждом из них находилось по 50 человек личного состава. Судовым врачом на ледокол «Таймыр» был назначен автор этой статьи (Леонид Михайлович Старокадомский. — *Ред.*).

Ледоколы были снабжены самыми совершенными приборами для исследований, какими только располагало в то время мореплавание. Намечалась большая программа изучения жизни моря. На кораблях имелись специальные приспособления для ловли и сбора придонных морских животных и планктона.



Ледокол «Вайгач». Не имея возможности пробиться сквозь тяжелые льды на запад, в октябре 1914 г. недалеко от мыса Челюскин «Таймыр» и «Вайгач» остановились на зимовку. Во время зимовки постоянно велись метеорологические наблюдения.

Исследование Северного морского пути сперва предполагали начать с запада, но позднее признали целесообразным вести работы со стороны Берингова пролива.

Экспедиция была рассчитана на пять лет. По намеченному плану каждое лето суда должны были выходить в Ледовитый океан, проводить там исследования, продвигаясь постепенно все дальше на запад, а осенью возвращаться обратно во Владивостокский порт на зиму.

«Таймыр» и «Вайгач» направились во Владивосток обычным путем — через тропические моря.

В июле 1910 г. корабли дошли до Владивостока и тут же отправились в Ледовитый океан. В 30 милях от селения Уэлен они встретили сплоченный лед, и суда не смогли продвигаться далее на запад. Пришлось прервать работу до следующего лета.

В 1911 г. экспедиция описывала берега до устья р. Колымы, а в 1912 г. исследовала трассу до устья р. Лены и дальше до о-ва Петра, расположенного у восточного берега п-ва Таймыр. В 1913 г. предполагалось пройти мимо мыса Челюскин и обогнуть п-ов Таймыр. Но сделать это не удалось: путь на запад преградил сплошной лед большой толщины.

1 сентября 1913 г. «Таймыр» и «Вайгач» остановились в 12 милях от мыса Челюскин. От него суда отделяла непроходимая преграда — ледяное поле. Появление сплошного ледяного поля в этом районе было трудно объяснить. Глубины здесь достигали 200 *м*, а при такой глубине лед свободно движется по ветру и течению.

Экспедиции пришлось направиться вдоль края льда на север, чтобы обогнуть ледяное поле и таким путем подойти к п-ву Таймыр. Часа через три после начала движения на север справа от курса неожиданно показалась низменная полоса земли, полузанесенная снегом.

Этот новый, неизвестный ранее остров к северо-востоку от мыса Челюскин впоследствии назвали Малым Таймыром.

Далее корабли шли в обширной полынье, среди разбитого льда, близ кромки ледяного поля. Скоро навстречу стали попадаться огром-

ные ледяные горы — айсберги — высотой до 10—12 *м*. Мы видели их около двух десятков. Никто из полярных исследователей никогда ранее не встречал айсбергов вблизи п-ва Таймыр. Откуда они? Это было загадкой для участников экспедиции.

С тех пор прошло много лет, но я хорошо помню ночь со 2 на 3 сентября. Спать не хотелось. Светало, но горизонт еще закрывала мгла. И вдруг я стал различать смутные очертания высокого берега. Не ошибся ли я? В Ледовитом океане часты такие обманы зрения. Кажется, что вдали берег, а оказывается, что это облако или стена тумана. Но вскоре я убедился, что вижу перед собой высокий гористый берег, а на горах — снежные пятна. Едва сдерживая волнение, я разбудил начальника экспедиции. Оказалось, что мы открыли острова Северной Земли.



Ледокол «Таймыр» на зимовке.

Мы подошли к большому острову. Команде «Таймыра» поручили описать северные, а «Вайгача» — южные берега острова.

На юго-восточную оконечность открытого острова с «Вайгача» отправилась партия для астрономических наблюдений. На низменной прибрежной части острова, покрытой галькой, местами виднелся мох бурого цвета. Усеянный обломками скал, берег протянулся на километр до самых гор. С них дул порывистый теплый ветер. Температура воздуха достигала 14°, тогда как над морем она была всего 1°.

Животных встретить не удалось, но мы видели следы оленей, песцов и белых медведей.

Суда прошли вдоль восточных берегов Северной Земли до ее северного окончания; обойти вокруг островов помешали сплошные льды.

Попытка пробиться к западному берегу острова не увенчалась успехом: помешал сплоченный лед. Удалось нанести на карту только часть восточного берега.

В следующем, 1914 г. экспедиция продолжала исследования, описав южный берег ближайшего к материку крупного острова. Дальнейшему изучению Северной Земли снова помешали ледовые условия. В октябре 1914 г., не имея возможности пробиться на запад сквозь тяжелые льды, «Таймыр» и «Вайгач» остановились на зимовку недалеко от мыса Челюскин. Во время зимовки постоянно велись метеорологические наблюдения.

В конце лета 1915 г. ледоколы прошли в Белое море и достигли Архангельска.

Экспедиция произвела опись берега материка и прилегающих к нему островов от Берингова пролива до устья р. Енисея. Она определила береговые астрономические пункты, что дало возможность уточнить на карте очертания берега. На всем пути измерялись глубины, изучались направление и скорость морских течений и приливо-отливные явления. Удалось составить достаточно точные мореходные карты и лоции.

Когда суда становились на якорь, на дно опускали драгу или трал, которые обычно доставляли обильные уловы придонных животных.



«Светало, но горизонт еще закрывала мгла. И вдруг я стал различать смутные очертания высокого берега... мы открыли острова Северной Земли».

При более продолжительных остановках судна несколько членов экспедиции собирали на берегу наземных животных и растения.

Экспедиции удалось привезти хорошие зоологические коллекции. Были получены новые сведения о климате, состоянии и распространении льдов в совершенно не исследованных ранее районах Арктики.

Кроме архипелага Северная Земля и о-ва Малый Таймыр, экспедиция открыла о-в Старокадомского и в группе о-вов Де-Лонга — о-ва Вилькицкого и Жохова. Материалы экспедиции облегчили освоение северной морской трассы.



4 сентября 1913 г. открытая земля была объявлена частью России и в присутствии всех участников экспедиции над ней торжественно был поднят русский национальный флаг.

Только в 1930—1932 гг. группе советских полярников во главе с Г. А. Ушаковым удалось провести исследование Северной Земли. Два года героически трудилась исследовательская партия на этих необитаемых островах. Оказалось, что Северная Земля состоит из четырех крупных островов и ряда мелких. Самый большой — о-в Октябрьской Революции, следующий по величине — о-в Большевик и затем о-ва Комсомолец и Пионер.

По своему геологическому строению Северная Земля — продолжение п-ва Таймыр, от которого она отделилась, вероятно, в послеледниковое время.

Ледники на островах Северной Земли занимают 42% площади. Сползая в океан, они и образуют айсберги, так удивившие нашу экспедицию.



К СЕВЕРНОМУ ПОЛЮСУ

Георгий Седов родился в 1877 г. в рыбацком поселке Кривая Коса, расположенном на побережье Азовского моря между Мариуполем и Таганрогом. Его отец был простым рыбаком, и семья Седова жила бедно.

В маленькой хате, построенной из камыша и глины, кроме железной кровати, самодельного стола, четырех стульев и маленького сундучка, ничего не было.

Бойкий, смелый мальчик выделялся среди ребят поселка, которые считали его своим «атаманом». Тяжело было Георгию, когда его товарищи пошли в школу, а он остался дома. В семье было четверо маленьких детей. Отец нуждался в помощнике, возлагая все надежды на старшего сына, и не мог отпустить его учиться. Уже в одиннадцать лет мальчик хорошо управлял лодкой, чинил снасти, ловко вязал морские узлы.

Когда отец стал на зиму уходить в город плотничать, положение в семье несколько улучшилось и Георгий начал учиться в трехгодичной церковноприходской школе. Потом он поступил в мореходные классы в Ростове-на-Дону.

В 1898 г. Георгий Яковлевич Седов получил диплом штурмана дальнего плавания с правом водить суда по всем морям и океанам. Но сперва ему пришлось плавать только на торговых судах Черного моря.

Ему очень хотелось попасть в военный флот, потому что в то время все научные географические экспедиции поручались военным морякам. Он сдал экзамены за курс Морского военного корпуса, и его приняли на службу в Главное гидрографическое управление, которое составляло и издавало карты, а также снаряжало экспедиции для исследования морей, омывающих Россию.

Седов плавал в Северном Ледовитом океане, исследовал часть Новой Земли, где нанес на

карту Крестовую губу; изучал район устья р. Колымы.

Здесь, в Арктике, у Седова и зародилась мысль о походе к Северному полюсу. Он стал с увлечением разрабатывать проект экспедиции.

Главное гидрографическое управление и министерства царского правительства отнеслись к проекту Седова недоброжелательно и отклонили его.

Но Седов твердо решил добиться осуществления своего проекта. Несмотря на все трудности, он развернул деятельную подготовку к экспедиции. Его поддерживали и воодушевляли передовые ученые. Средства на экспедицию были собраны благодаря частным пожертвованиям. Наконец Седов нанял в Архангельске парусно-паровое судно «Св. Фока» и снарядил его для дальнего похода.



Г. Я. Седов.

В августе 1912 г. «Св. Фока» вышел из Архангельского порта в Белое море и взял курс на север.

Началось трудное плавание в суровых северных водах. У берегов Новой Земли судно попало в сильный шторм. Седов писал о нем: «Шторм был жестокий, даже страшный, мы были от берега милях в 15, но приблизиться к нему не могли. Ветер был норд-остовый, встречный... Мало-помалу нас отбрасывало от берега все дальше, волна становилась крупнее. Наступила темная ночь. Что делать? Команда наполовину укачалась. Судно дает большую течь... «Фоку» буквально всего покрывало водой. Я весь мокрый на мостике. Холод, снег бьет в лицо. Я твердо решил не сдаваться, пока не пробьюсь к берегу. «Фока» вел себя геройски. Лежим на боку и бортом черпаем воду. Нос тоже зарывается. Паруса сильно натянуты, снасти и рангоут трещат. Визг, писк и собачий жалобный лай. Море вокруг кипит белой пеной...»

И все же «Св. Фока» упорно пробирался на север вдоль берегов Новой Земли, борясь со штормами и льдами. Судну не удалось дойти до Земли Франца-Иосифа: слишком поздно началось плавание, да к тому же в 1912 г. была необычайно тяжелая ледовая обстановка в Баренцевом море. Экспедиция расположилась



Ни страшные бури, ни смертельная болезнь и отчаянная усталость не могли остановить Г. Я. Седова в его стремлении достичь Северного полюса.

(Гравюра Ю. Н. Ростовцева.)



Судно Г. Я. Седова «Св. Фока» на зимовке. Так как плавание в 1912 г. началось слишком поздно, то вскоре мощные льды преградили путь «Св. Фоке». У берегов Новой Земли судно зазимовало.



В кают-компании «Св. Фоки». Во время зимовки в течение долгой полярной ночи коллектив участников экспедиции коротал свободное время в беседах о родине (Г. Я. Седов — за столом второй слева).

зимовать у п-ва Панкратьева, на Новой Земле.

Седов на собаках обогнул северную оконечность Новой Земли и нанес ее на карту до мыса Флиссинского. Его спутники, выйдя из бухты Фоки, прошли на карскую сторону острова и исследовали внутреннюю часть Новой Земли.

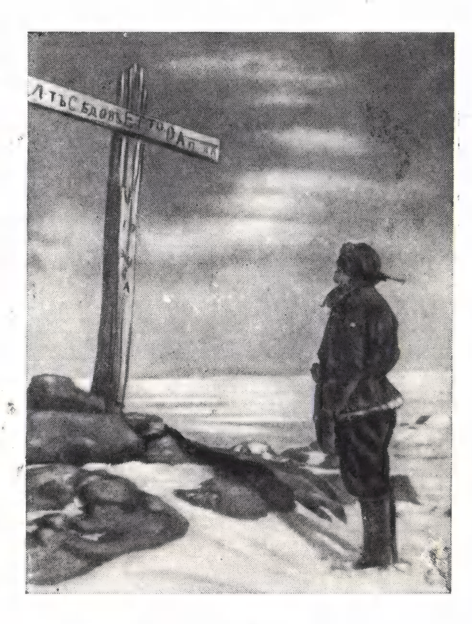
В том месте, где зазимовал «Св. Фока», полярная ночь продолжается 96 дней — с 4 ноября до 10 февраля.

В феврале появилось солнце, но стояли сильные морозы — до 50° ниже нуля. Все лето «Св. Фока» был скован льдами, и только в начале сентября 1913 г. Седов смог продолжить путь к Земле Франца-Иосифа.

13 сентября судно достигло Земли Франца-Иосифа. Седов выбрал на о-ве Гукера спокойную бухту для зимовки, назвав ее Тихой. Предстояла вторая зимовка без топлива. Котлы потухли. Помпы, откачивавшие воду из трюма, не могли работать без пара. Судно пришлось поставить на мель, чтобы оно не затонуло.

Наступили морозы. Печки топили обломками ящиков, на которые бросали куски моржового сала. Иллюминаторы не открывали, чтобы сберечь тепло. От сырости капало с потолков. Матрацы примерзали к койкам. От скудного питания у многих началась цинга: распухали десны, шатались зубы.

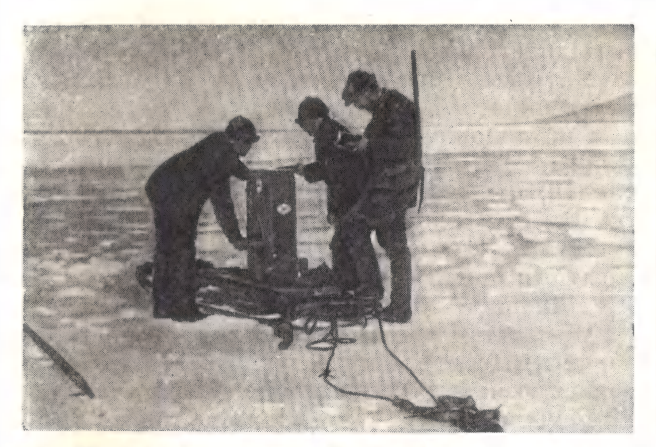
В декабре признаки цинги появились и у Седова. К новому году на судне остались здоровыми только 7 человек.



На зимовке Седов и его спутники изучали природу Новой Земли, производили съемку местности. Обогнув на собаках северную оконечность Новой Земли, Седов в 1913 г. на мысе Желания поставил этот астрономический знак.

Седов, несмотря на недомогание, с нового года начал усиленно готовиться к путешествию на Северный полюс на собаках. На сани поставили каяки (лодки). В них уложили всю провизию. Предметы, боящиеся сырости, упаковали в непромокаемые мешки из тонкой резины, на случай если сани провалятся в воду. Приготовили большой спальный мешок на троих: в поход к полюсу отправлялись Седов и два матроса — А. М. Пустошный и Г. В. Линник. Предстояло пройти 2000 *км* с провиантом, рассчитанным на четыре месяца.

15 февраля 1914 г. погода улучшилась. В этот день Седов, прощаясь с товарищами, сказал: «Я выступаю в путь не таким крепким,



Измерение глубины бухты Тихой. Вторая зимовка у Земли Франца-Иосифа прошла в тяжелых условиях: запасы продовольствия и топлива кончились, появилась цинга. И все же научные наблюдения не прерывались.



Выступление к полюсу. Несмотря на просьбы товарищей отложить поход, Г. Я. Седов, уже больной цингой, 15 февраля 1914 г. вместе с двумя матросами вышел из бухты Тихой к полюсу.

как нужно и каким хотелось бы быть в этот важнейший момент. Пришло время, и мы начнем первую попытку русских достичь Северного полюса. Трудами русских в историю исследования Севера вписаны важнейшие страницы, Россия может гордиться ими. Теперь на нас лежит ответственность оказаться достойными преемниками наших исследователей Севера. Но я прошу: не беспокойтесь о нашей участи. Если я слаб — спутники мои крепки. Даром полярной природе мы не дадимся».

Трое отважных полярников двинулись на север к полюсу. В первый день прошли немного. Дорога оказалась трудной: бурей намело сугробы, и сани вязли в мягком снегу.

Первые четыре дня Седов шел бодро. За сутки проходили около 15 *км*. Но вскоре Георгий Яковлевич почувствовал себя плохо: от сильной простуды стало тяжело дышать, по вечерам знобило.

Фотоснимок страницы из вахтенного журнала экспедиции Г. Я. Седова.

На седьмой день путешественники достигли о-ва Джексона.

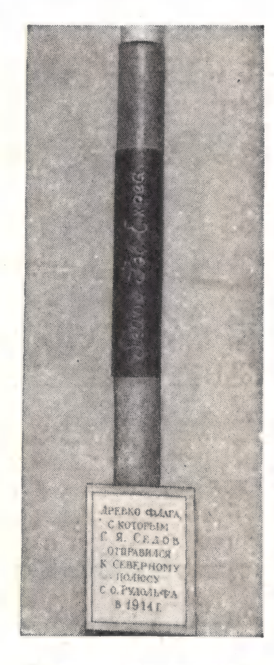
Плохая погода затрудняла путь. Здоровье Седова становилось все хуже и хуже. Он стал часто присаживаться на снег. Матросы с трудом уговорили его сесть на нарты.

Погода не улучшалась. У Пустошного и Линника стала часто идти кровь из носа. Линник к тому же отморозил пальцы на ногах.

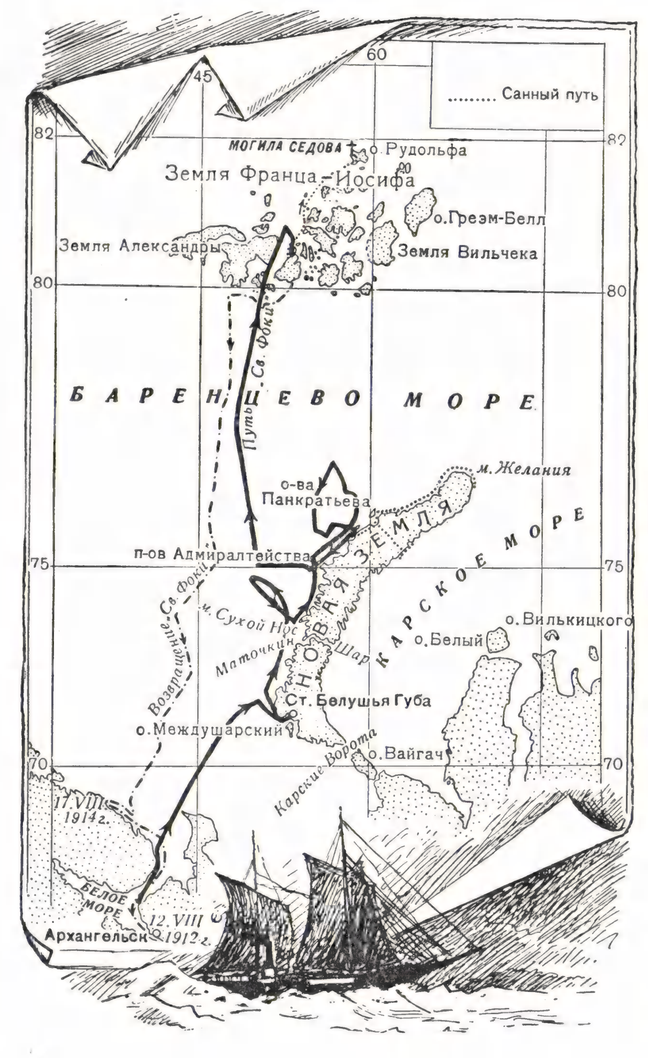
Шла отчаянная борьба людей с суровой полярной природой.

Переходы день ото дня становились труднее. Георгий Яковлевич лежал в спальном мешке, привязанный к нартам. Он часто терял сознание. Приходя в себя, Седов с беспокойством брался за компас: сверял курс движения нарт с показанием компасной стрелки. Его мучила мысль, что спутники могут сбиться с пути или повернуть назад.

5 марта во втором часу дня Седов стал



Древко флага, найденное в 1938 г. на могиле Г. Я. Седова.



задыхаться. «Линник, поддержи!» — были его последние слова.

Матросы долго сидели у трупа любимого начальника.

Они похоронили его на мысе Аук о-ва Рудольфа. На могиле выложили высокую груду камней, положили флаг, предназначенный для установки на полюсе.

Потом Линник и Пустошный двинулись в обратный путь. Они с трудом добрались до «Св. Фоки».

Между тем члены экспедиции продолжали научные работы, а с наступлением лета собирались возвращаться на родину. Жили и работали дружно.

Наконец 30 июля лед в бухте разошелся. «Св. Фока» поднял якорь и двинулся в обратный путь, покинув бухту Тихую. На судне не было топлива. Команда убивала моржей и их сало бросала в топку котла. Пришлось выломать и сжечь перегородки между каютами. Судно плыло две недели, пока наконец не показался берег.

Материалы, собранные экспедицией Седова, оказались очень ценными и были впоследствии использованы советскими исследователями.

Советский народ высоко оценил подвиг отважного полярника. Имя Георгия Яковлевича Седова вошло в историю освоения Арктики.

Вблизи мыса Седова, где зимовал «Св. Фока» и откуда Седов начал свой героический поход на полюс, в 1929 г. была построена полярная обсерватория.

Карта маршрута плавания «Св. Фоки» и санных походов Г. Я. Седова.



ПЕРВАЯ ДРЕЙФУЮЩАЯ СТАНЦИЯ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС»

Идея исследования Центрального полярного бассейна, выдвинутая самой жизнью, была горячо одобрена и поддержана Советским правительством, и в феврале 1936 г. был утвержден план проведения экспедиции.

Автору [1] этих строк выпала честь стать начальником первой в мире экспедиции на дрейфующих льдах полярного бассейна. Моими товарищами на дрейфующей станции стали гидролог и биолог П. П. Ширшов, геофизик и астроном Е. К. Федоров и радист Э. Т. Кренкель. Каждый из них имел опыт работы в Арктике. В нашем распоряжении была прекрасная советская техника. В район полюса было решено отправиться на самолетах.

До нас иностранные исследователи уже пы-

[1] Автор статьи — Иван Дмитриевич Папанин.

тались проникнуть к Северному полюсу воздушным путем.

В 1925 г. норвежец Р. Амундсен и американец Л. Элсуэрт вылетели к полюсу на двух гидропланах; им пришлось сделать вынужденную посадку в разводье между льдами на 87°43′ с. ш. Когда началось сжатие льдов, удалось спасти только один самолет, на котором участники экспедиции вернулись на Шпицберген, а оттуда пароходом в Норвегию.

В 1926 г. американец Бэрд долетел на самолете до полюса и, сделав над ним круг, вернулся обратно. В том же году Р. Амундсен достиг полюса на дирижабле «Норвегия», который тоже, лишь сделав круг, улетел на Аляску.

В 1928 г. полет над полюсом итальянца Нобиле на дирижабле «Италия» закончился катастрофой. Оставшихся в живых участников экспедиции Нобиле спасли советские летчики и моряки.

Было много совсем неудачных попыток достигнуть полюса воздушным путем. И никто из путешественников никогда не пытался высадиться в районе полюса.

Ко времени утверждения проекта полета на полюс советские полярные летчики уже имели большой опыт полетов в Арктике. Лучшие летчики вошли в состав экспедиции. В те дни не было ни одного летчика, штурмана или бортмеханика, который не мечтал бы принять участие в экспедиции на полюс.

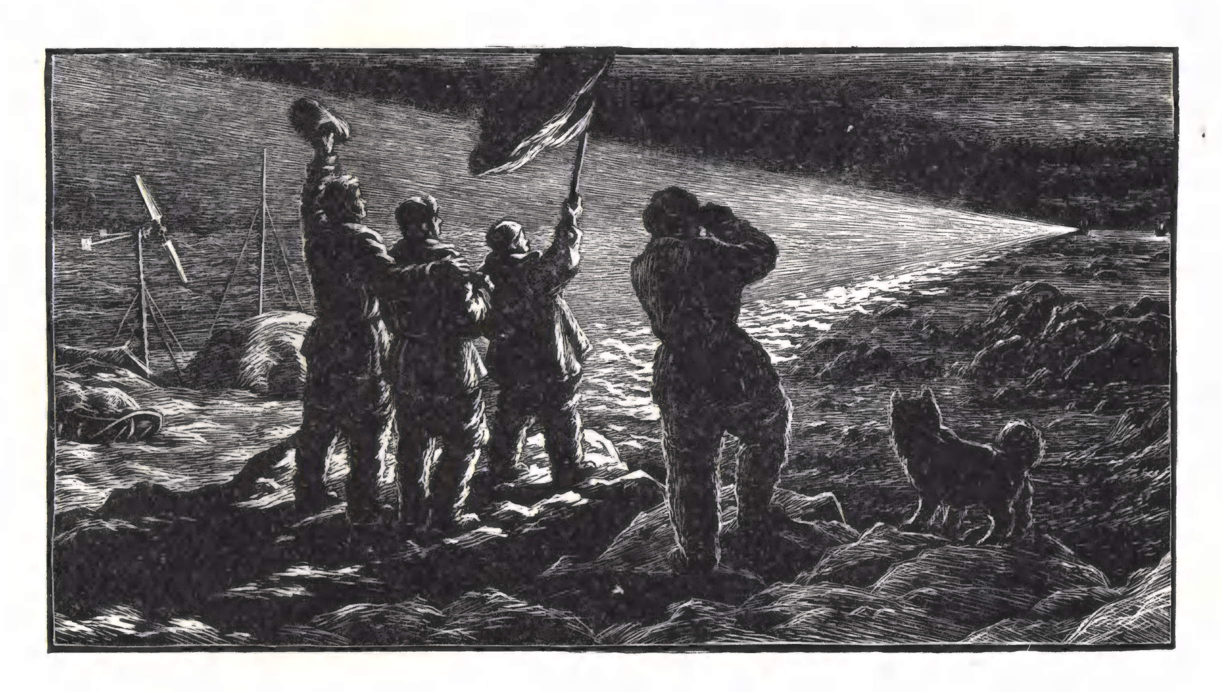
Командиром авиационного отряда и флагманского самолета был назначен опытный полярный летчик Герой Советского Союза М. В. Водопьянов, а командирами остальных тяжелых самолетов — прославленные летчики В. С. Молоков, А. Д. Алексеев, И. П. Мазурук.

К подготовке экспедиции с большой любовью и вниманием относились руководители предприятий, инженеры, рабочие и служащие. Десятки организаций выполняли заказы для нашей экспедиции.

Пришлось проявить много изобретательности, чтобы облегчить вес и уменьшить размеры приборов, аппаратуры и оборудования. Каждый предмет десятки раз осматривали с особой придирчивостью, и мы считали себя счастливыми, если удавалось облегчить груз хотя бы на несколько граммов.

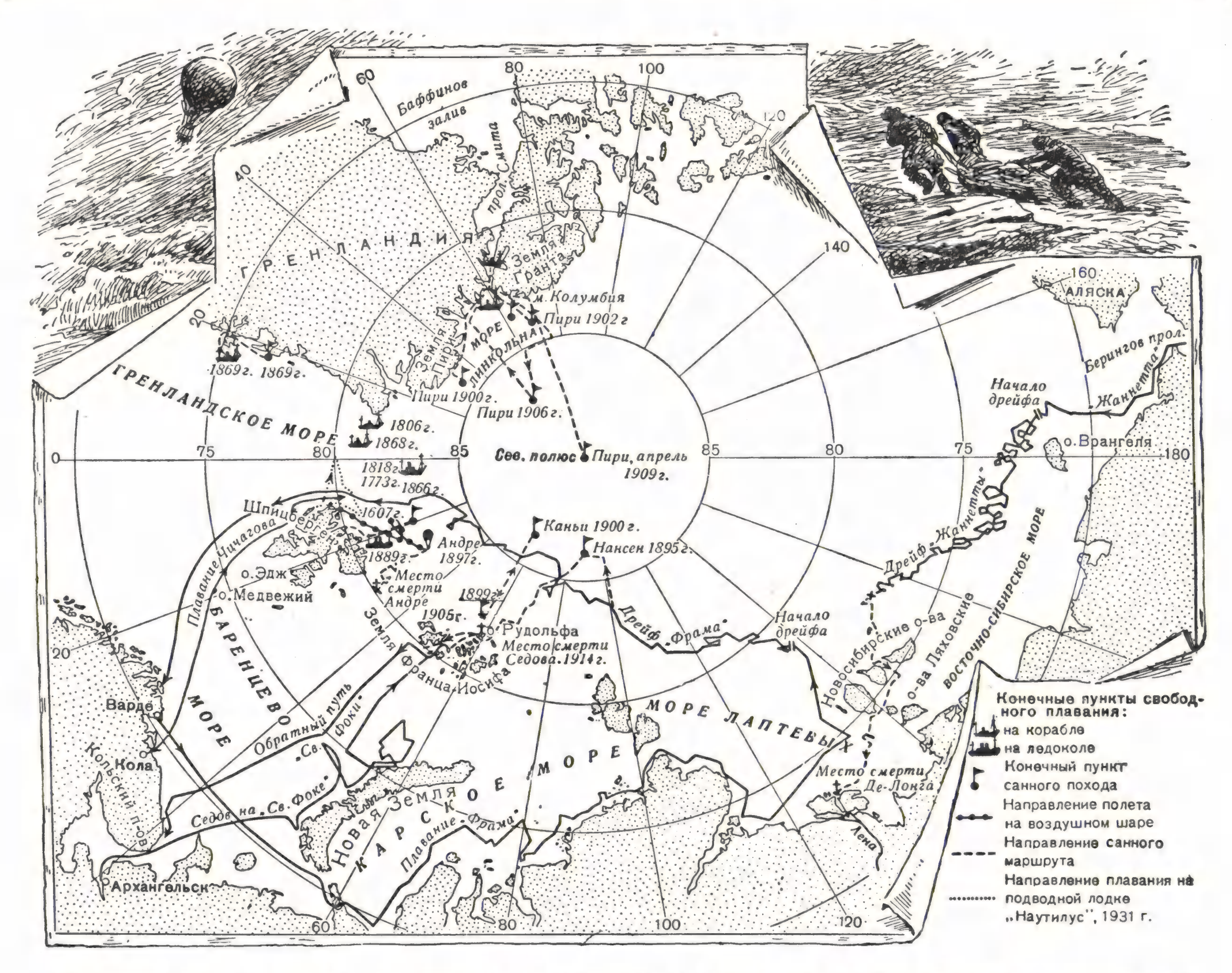
Исходной базой для экспедиции был выбран о-в Рудольфа — самый северный остров в архипелаге Земли Франца-Иосифа.

Летом 1936 г. ледокольный пароход «В. А. Русанов» совершил два рейса на о-в Рудольфа. Он перевез членов экспедиции, дома, оборудо-



Мощный луч прожектора ледокола прорезал мрак ночи и осветил льдину с папанинцами.

(Гравюра А. П. Журова.)



На этой карте показано, как отважные исследователи не раз пытались достигнуть Северного полюса.

вание, продовольствие. Преодолевая тяжелые льды и штормы, мы с огромными трудностями доставили грузы на о-в Рудольфа. Там мы нашли лишь кресты да могилы безымянных отважных северных мореплавателей. На склонах ледового купола острова — огромного ледника — был создан аэродром. Мы построили дома, радиостанцию, полярную метеостанцию.

В феврале 1937 г. последовало решение Советского правительства о нашей экспедиции.

Мы долго ждали благоприятной для вылета погоды. И только 22 марта наша воздушная эскадра стартовала из Москвы.

На всем протяжении пути погода была на редкость скверной. Лишь 19 апреля мы добрались до о-ва Рудольфа. И снова погода надолго задержала нас. Время шло. Все терпеливо ожидали возможности вылета, но без дела не сидели: вели научные наблюдения, изучали метеорологические условия Арктики.

Наконец утром 21 мая 1937 г. с о-ва Рудольфа стартовал флагманский самолет Водопьянова. На борту воздушного корабля, кроме экипажа, находились начальник воздушной экспедиции О. Ю. Шмидт, наша четверка и кинооператор М. А. Трояновский.

Томительно тянулись часы полета. Под нами почти все время клубилась неровная поверхность облаков, изредка прерываемая «окнами». Шестой час полета был на исходе. По оживленным лицам летчиков мы поняли, что приближаемся к полюсу. Идем в сплошном тумане. Облака — как молоко. На высоте 600 *м* вышли из них. Под крылом самолета сплошной, ровный, редко — торосистый лед. Флаг-штурман экспедиции Спирин сбросил вниз бомбу, чтобы определить толщину льда, а после этого — дымо-

вую ракету для определения направления ветра. И мы пошли на посадку. Самолет коснулся лыжами ровной поверхности ледяного поля. Еще две-три минуты, и машина стала.

Мы на Северном полюсе. Летчики приготовили нам сюрприз. Тайком от нас они сделали на Большой земле огромный железный ключ весом в 3 *кГ* и торжественно вручили его мне как «хозяину» Северного полюса.

Выбранная льдина оказалась на редкость удачной. Она имела форму треугольника, бóльшая сторона тянулась на 4 *км*, а остальные длиной более 2 *км* каждая. Толщина льдины была более 3 *м*. На такой льдине можно было надежно расположиться и спокойно работать.

В течение ближайших дней на нашу льдину совершили посадку три остальных самолета. С самолетом Мазурука прибыл наш пятый зимовщик — пес Веселый.

Когда лагерь разбили, летчики дождались хорошей погоды, сердечно попрощались с нами и улетели в Москву.

Наступили трудовые будни дрейфующей станции «Северный полюс». Мы жили в большой палатке. Ее разборный каркас был сделан из легких и прочных металлических труб. После сборки каркас обтягивали двумя слоями брезента с гагачьим пухом внутри. Койки были сделаны из металлических труб, в два яруса. Спали мы в мешках из волчьего меха с шелковыми вкладышами, подбитыми гагачьим пухом.

Для научных работ мы пользовались маленькими палатками и, кроме того, строили снежные и ледяные домики.

Ленинградские связисты сделали нам замечательную радиостанцию небольшого веса. Работала она четко и безотказно. Электроэнергию для радиостанции получали от ветродвигателя либо от ручной динамо-машины. Ветродвигатель заряжал наши аккумуляторы и обеспечивал нас даровой электроэнергией. А когда не было ветра, нас выручал велосипед «солдат-мотор». Чаще всего на сиденье садился я (с детства я любил ездить на велосипеде), крутил педали и во весь дух «мчался», не двигаясь с места. От велосипеда шла передача к динамо, и таким путем мы получали электрический ток.

В нашем снаряжении были резиновые лодки и байдарки, изготовленные на заводе «Каучук». Они предназначались для плавания в разводьях. Чтобы перебрасывать грузы на далекие расстояния, мы взяли полярные сани — нарты.

У экспедиции был достаточный запас разнообразной одежды. Наряду с тяжелой меховой одеждой, необходимой для длительного малоподвижного пребывания на воздухе, мы имели также легкую шерстяную — для походов и напряженной физической работы.

Запас продовольствия был рассчитан на 2800 человеко-дней. Московский институт инженеров питания подготовил прекрасные продукты, из которых можно было варить горячую вкусную пищу.

День и ночь на станции шла напряженная работа. Мы встречались только за обедом — в 6 часов вечера.

Уже первые наблюдения дали неожиданные результаты. Оказалось, что направление магнитной стрелки у полюса отличалось от ранее рассчитанного примерно на 10—20°. В океане на глубине от 250 до 750 *м* был обнаружен слой относительно теплой воды явно атлантического происхождения. Впервые в истории человечества была точно определена глубина океана у Северного полюса: 4290 *м*. Ранее предполагалось, что глубина океана здесь значи-



Лагерь дрейфующей полярной станции «Северный полюс». Когда запасы продовольствия и все сложное хозяйство полярной станции были размещены на льдине, образовался целый «городок».



Самолеты советской воздушной экспедиции на Северном полюсе.

тельно меньше. Ежедневно в точно установленные сроки наша радиостанция отправляла в эфир сводку погоды.

В середине июня период «освоения» льдины закончился. Все хозяйство было приведено в порядок. Аппаратура работала безотказно. Снаряжение также выдержало все испытания.

Льдина с первых же дней жизни нашего лагеря начала двигаться на юг. Летом дрейф протекал сравнительно медленно и спокойно. За июнь мы продвинулись, если считать по прямой линии, на 36 миль, за июль — на 40 миль. Через каждые 25—30 миль брали глубоководную гидрологическую «станцию», вели наблюдения за силой земного притяжения, делали магнитные измерения.

Очень интересными оказались наблюдения за жизнью в Центральном полярном бассейне в летнее время. Планктонная сетка, поднятая с глубины 1000 *м*, буквально кишела разнообразными моллюсками, личинками, медузами, рачками, окрашенными в ярко-красный цвет.

В разгар лета — конце июля — много животных и растений появилось в верхних слоях воды.

Первого августа, когда льдина находилась на 88° с. ш., к лагерю приблизилась медведица с двумя медвежатами. Первым заметил гостей пес Веселый. Он был привязан к пустым нартам в наказание за то, что растаскал положенное для просушки мясо. Веселый громко залаял. Из палатки выскочил с винтовкой дежурный Кренкель. Он не стрелял, ожидая, когда звери подойдут ближе. Но все дело испортил Веселый. Охотничий инстинкт придал ему такую силу, что пес оборвал привязь и помчался за медведями. Медведица испугалась и, подгоняя свое семейство, пустилась наутек. Скоро звери скрылись в тумане. Мы пошли за ними, но потеряли их из виду.

Веселый гонялся за медведями часа три и вернулся мокрый, уставший. С виноватым видом он залез под мою койку.

Вскоре после визита медведей мы заметили у края льдины лахтака (морского зайца), а несколько дней спустя — двух нерп.

Окрестности Северного полюса оказались не такими пустынными, как представляли их некоторые исследователи, утверждавшие, что на полюсе нет жизни. С первых же дней нашей жизни на льдине нас постоянно навещали птицы — пуночки, чистики, чайки.

Радостное волнение доставили нам перелеты через полюс Чкалова и Громова (см. стр. 474). Мы регулярно передавали им по радио метеосводки. К великому огорчению, нам не удалось увидеть их: Чкалов пролетел над нами в облаках (мы только слышали шум мотора), а трасса полета Громова прошла в стороне от нашей льдины.



Радист Э. Т. Кренкель за работой.

Осень началась с середины августа. Дрейф льдины значительно ускорился. На случай внезапного сжатия льдов или появления трещин мы держали на трех нартах аварийный запас горючего, продовольствия и одежды. Обследование соседних льдин показало, что кругом происходило сильное сжатие льдов.

Начинало темнеть, близилась долгая полярная ночь. Оранжевый диск солнца еле поднимался над горизонтом.

Осенние дни были самыми неприятными. Мы работали в мокрой одежде. Негде было согреться и высушиться. Особенно неприятно становилось, когда после дождя наступал мороз. Мокрая одежда превращалась в лед. Приходилось

возвращаться в палатку, разводить примус, и тогда с одежды капала вода. Все с нетерпением ждали наступления устойчивых морозов.

5 октября в последний раз показалось солнце. Началась полярная ночь. Прибавилась тяжелая работа — очистка баз от снега. Снег был настолько плотным, что ноги не оставляли на нем следов. Очень тяжело стало работать у гидрологической лебедки. Мороз обжигал руки, пальцы примерзали к металлическим приборам и тросу. Лунку, у которой стояла гидрологическая лебедка, затянуло крепким льдом. Как ни старались мы долбить ее, мороз оказывался сильнее нас. Приходилось нагружать на нарты лебедки, ящики с приборами и, навалившись на длинные лямки, тянуть их к образовавшейся широкой полынье за километр от лагеря. Нашим спутником бывал пес Веселый. Как всегда, он только мешал нам: хватал лямку зубами и тянул нарты назад. От полыньи к лагерю протягивали веревку, чтобы не заблудиться в темноте. Часто приходилось возвращаться в пургу.

Однажды в пургу, будучи всего в 100 *м* от палатки, мы в кромешной мгле целых два часа искали свое жилище.

В полярных условиях мы отпраздновали XX годовщину Великой Октябрьской социалистической революции.

Утром 7 ноября слушали по радио передачу парада с Красной площади. Через репродуктор доносились далекий шум Красной площади, звуки торжественного марша, грохот идущих мимо мавзолея танков. Потом мы все вышли из палатки под звездное небо и на высокий торос подняли алое знамя. Я сказал короткую речь, затем троекратным винтовочным залпом мы приветствовали великий международный праздник.

Мы не чувствовали себя одинокими среди пустыни дрейфующих льдов, а жили одной жизнью, одними мыслями со всеми трудящимися нашей Родины.

2 января 1938 г. показалась заря — тоненькая розовая полоска на горизонте. Нас несло вдоль восточных берегов Гренландии. Океанские глубины уже кончились. 3 января была отмечена глубина моря всего в 230 *м*, а 4 января — 162 *м*. На таких глубинах работать было легче, не приходилось по многу часов крутить гидрологическую лебедку.



Начальник дрейфующей станции «Северный полюс» И. Д. Папанин. Напряженную трудовую жизнь на льдине зимовщикам скрашивал пятый член экспедиции — пес Веселый. Он всюду неотступно следовал за Папаниным, к которому почувствовал особую привязанность с первого же дня пребывания на льдине.

Дрейф льдины усилился, и нас несло уже со скоростью 10 миль в сутки. Все чаще наблюдалось сильное сжатие льдов, колебания нашей льдины стали более ощутимы. Работа осложнялась сильной пургой. Палатку и базы занесло такими сугробами снега, что откапывать их не хватало времени и сил. Мы прокопали наружу от двери палатки тоннель и этот выход назвали в шутку «метро». Пользоваться им было очень удобно.



Е. К. Федоров записывает показания метеорологических приборов.

20 января льдину рассекла большая трещина. Она отделила палатку с научными приборами от лагеря. Образовалось разводье шириной 20 *м*. Пришлось перенести приборы в другое место.

Через несколько дней начался многодневный шторм. В ночь на 1 февраля льдина стала ломаться. Позади палатки раздался сильный треск, потом как-то странно начала поскрипывать сама палатка.



Э. Т. Кренкель набирает снеговую воду для чая.

Ощущались далекие толчки и глухие удары. Льдину, так верно служившую нам долгое время, явно разламывало на части.

Выскочив из спальных мешков, мы побежали осматривать льдину. Она раскололась на несколько частей. Трещины постепенно становились все шире и шире. Одна трещина прошла под хозяйственным складом. Пришлось спешно погрузить имущество на нарты и оттащить их в безопасное место. Другая трещина отрезала две базы с горючим и продовольствием. На одном из обломков уплывала гидрологическая лебедка.

Вечером 1 февраля мы телеграммой известили о своем положении Москву.

Между тем шторм не утихал. Обломки льдины продолжало носить и крутить, как во время весеннего ледохода.

На следующий день мы сообщили в Москву,



Биолог и гидролог станции «Северный полюс» П. П. Ширшов.

что в районе станции продолжается разламывание обломков полей, посадка самолета невозможна, живем на льдине 50 × 30 *м.* Этот обломок льдины продолжало нести вдоль берегов Гренландии со скоростью уже более 20 миль в сутки. К счастью, сжатие и разломы ледяных полей прекратились, и мы спокойно продолжали вести научные наблюдения.

Февраль считается самым трудным месяцем для плавания в Гренландском море. Однако советские моряки сочли для себя великой честью выйти в море и снять нашу экспедицию со льдины. До этого в Гренландском море много дней патрулировал у кромки льда гидрографический бот «Мурманец», неся ледовую службу. Он был слишком мал и слаб, чтобы пробиться через льды к нашему лагерю.

3 февраля из Мурманска вышел ледокольный пароход «Таймыр», а 7 февраля — «Мурман». На борт кораблей были погружены легкие самолеты.

9 февраля из Ленинградского порта вышел «дедушка» ледокольного флота — ледокол «Ермак». Кроме того, 5 февраля с базы Северного флота вышла в Гренландское море подводная лодка.

С волнением мы следили за героической работой советских моряков, которые наперекор стихии настойчиво вели свои корабли к берегам Гренландии.

8 февраля над нами пронесся сильнейший ураган, затем наступило временное затишье. Льдина мчалась на юг со скоростью 23 мили в сутки вдоль берега Гренландии на расстоянии 50—60 миль от него.

Радостью ознаменовалось утро 12 февраля. Кренкель поднял всех криком: «Огонь на горизонте!» Мы выскочили из снежного домика. Вдали горел, не мигая, яркий огонь. Ошибки быть не могло: это прожектор ледокольного парохода «Таймыр». А вечером мы уже вели «световую беседу» с моряками «Таймыра».

Вскоре к «Таймыру» подошел «Мурман». Соединенными усилиями корабли пробивались через перемычку льда, чтобы подойти к нашей льдине.

В ночь на 19 февраля огни кораблей были уже совсем близко. Мы зажгли костер и подняли над торосом флаг нашей станции — красное знамя.

В половине второго ночи корабли подошли к кромке льдины. Долго гремело над льдами

«ура» в честь нашей страны и великого советского народа.

В 16 часов 19 февраля наша рация дала в эфир последнюю радиограмму. Мы рапортовали об окончании работы станции.

По морской неписаной традиции капитану надлежит последнему покидать свой корабль. Льдину я покинул также последним. На высоком снежном холме я поднял флаг СССР, специально укрепил древко, чтобы его не повалил ветер, и перешел на борт корабля. Прощай, наша станция «Северный полюс»!

Вечером на пароходе «Таймыр» нас чествовали советские моряки. Неожиданно в кают-компанию вошел радист. Как-то особенно торжественно и взволнованно, по-военному четко он доложил капитану, что принята радиограмма из Москвы. Руководители партии и правительства приветствовали нашу четверку и экипажи «Таймыра» и «Мурмана». Вскоре у нас произошла трогательная встреча с моряками ледокола «Ермак».



Э. Т. Кренкель и И. Д. Папанин у лебедки для измерения глубины океана и взятия проб воды.

Наш девятимесячный труд на дрейфующей льдине обогатил науку об Арктике. После работы первой дрейфующей станции «Северный полюс» многие тайны Центральной Арктики были раскрыты.

Сделанные промеры глубин дали картину рельефа дна Северного Ледовитого океана на всем протяжении дрейфа льдины. Впервые была измерена глубина океана в районе Северного полюса.

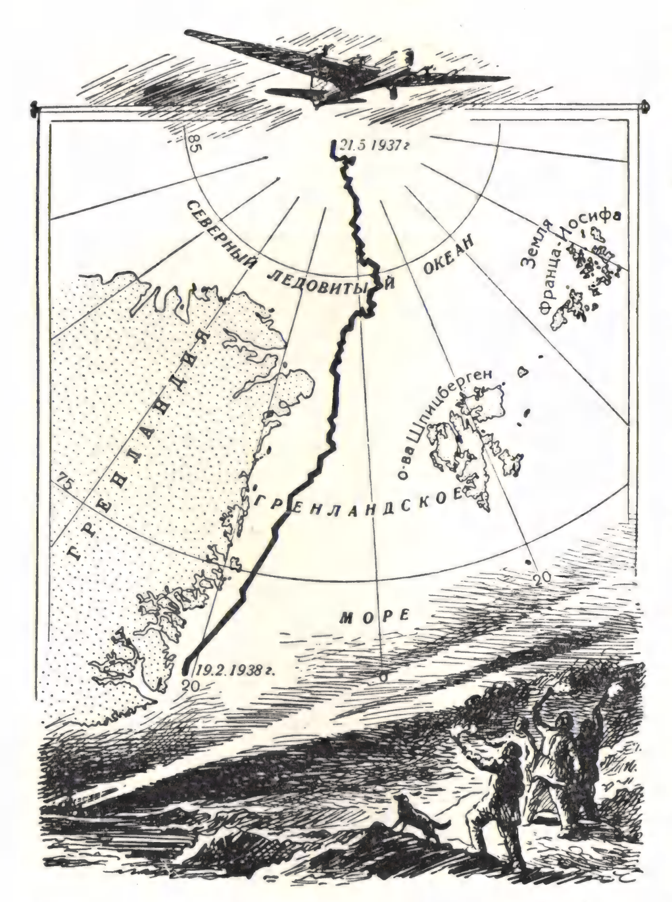
Наши исследования подтвердили предположение о наличии подводного хребта между Шпицбергеном и Гренландией. При каждом измерении глубин мы доставали со дна пробы грунта. Исследования этих проб позволили установить характер геологических отложений на дне Северного Ледовитого океана. Максимальная глубина океана, отмеченная нами, равнялась 4395 *м*.

Нашими исследованиями уточнено, что на полюсе существует теплое глубинное течение, образуемое атлантическими водами.

До наших работ ученые считали, что жизнь в Центральном арктическом районе крайне бедна. Оказалось, что даже в районе полюса арктические воды полны живых организмов.

Наши ежедневные сводки погоды помогали синоптикам в их работе по составлению более точных долгосрочных и краткосрочных прогнозов погоды.

Было проведено много других наблюдений. Исследования нашей первой дрейфующей станции послужили прочной основой для развертывания дальнейших научно-исследовательских работ в советской Арктике.



Карта пути дрейфующей станции «Северный полюс».



ПОЛЕТЫ ЧЕРЕЗ СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС

ПОЛЕТ В. П. ЧКАЛОВА

Опыт работы полярников показал, что только авиация способна преодолеть все преграды суровой природы Ледовитого океана и проникнуть в самые сокровенные уголки Арктики. Но для преодоления огромных пространств требуются самолеты, способные пролетать большие расстояния без посадки.

В 1934 г. советская промышленность выпустила самолет АНТ-25, на котором летчик М. М. Громов установил мировой рекорд дальности полета по замкнутой кривой, покрыв расстояние в 12 211 *км*.

Валерий Павлович Чкалов, Александр Васильевич Беляков и я [1] решили просить правительство, чтобы оно разрешило нам совершить перелет через полюс на самолете АНТ-25. Мы получили разрешение, и старт полета был назначен на 18 июня 1937 г.

По сигналу — зеленой ракете стартера (дающего сигнал к отправлению)— из-под колес самолета убрали колодки. Чкалов начал взлет. АНТ-25 стал медленно спускаться с горки, которой начиналась бетонная полоса, специально сделанная для этой машины. Мотор быстро вращал трехлопастный металлический воздушный винт, 11-тонный самолет с каждой секундой ускорял бег и наконец повис в воздухе.

Время 1 час 06 минут по Гринвичу (4 часа 06 минут по московскому). Я убрал шасси, обнял Чкалова за мастерской взлет и пошел к штурманскому столику, чтобы сделать первую запись о времени взлета.

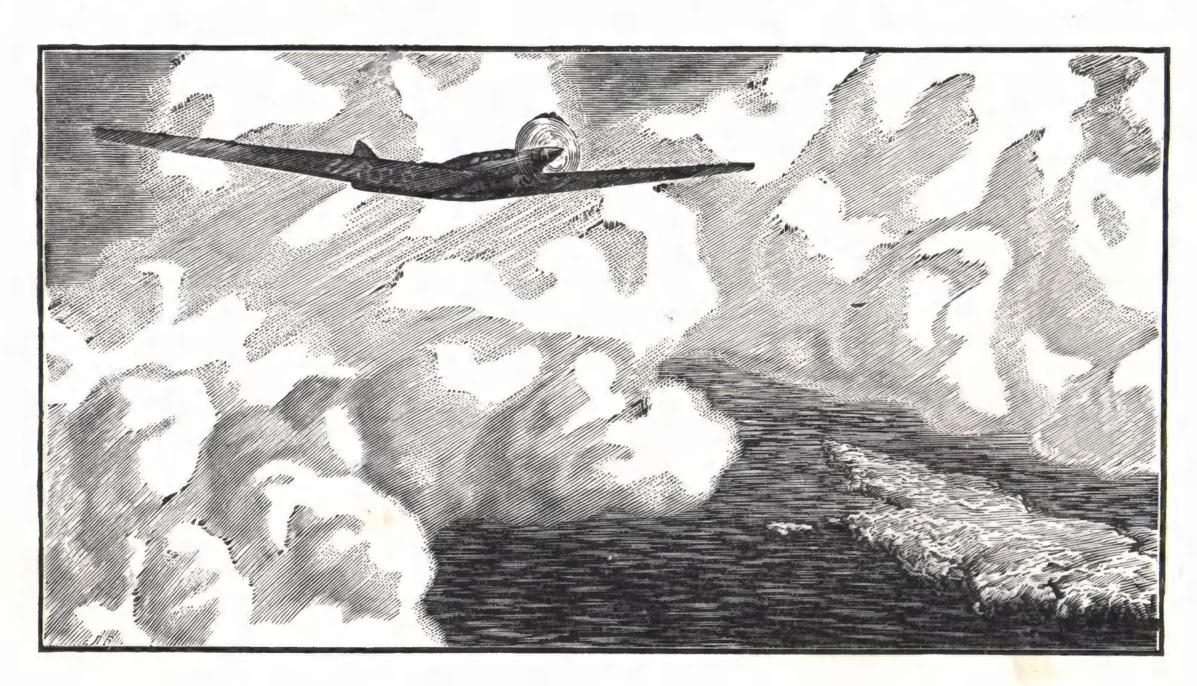
Внизу серебрились утренние туманы. Давно уплыли из-под крыла Калязин и Кашин.

Начался озерно-болотистый район. Высота 1200 *м*. Под нами г. Череповец, в котором когда-то учился Валерий Павлович.

На небе появилось множество веерообразных перистых облаков. Чкалов набрал высоту 2000 *м*, как того требовал график полета.

Отсидев 8 часов за рулем, Чкалов пошел отдыхать. Я сел за штурвал. Наружный термометр показывал минус 4°. Солнце тускло

[1] Георгий Филиппович Байдуков.



Самолет В. П. Чкалова на пути в Америку через Северный полюс.
(Рисунок Н. А. Шишловского, гравировал Л. С. Быков.)

просвечивало из-за темного верхнего слоя облачности.

Это не предвещало ничего хорошего. Метеорологи были правы, предсказав первый циклон в районе Кольского п-ва. Наш самолет со всех сторон окутала облачность. Для полета в облаках, или, как говорят летчики, «вслепую», у нас много прекрасных приборов на доске пилота. В долю секунды нужно суметь рассмотреть их показания и сообразить, в каком положении находится самолет, какие нужно сделать движения рулями, чтобы привести все к норме. При достаточном опыте этот полет не представляет большой сложности.

Нас тревожило другое — обледенение, возможное при полете в облаках. Этот враг был самым опасным для нашего самолета, так как АНТ-25 не имел специальных устройств против обледенения.

Что будет с самолетом, если его крылья основательно покроются льдом? В лучшем случае он начнет терять высоту и пойдет вниз. В худшем — потеряет скорость и развалится в воздухе.

Вскоре грубая тряска носовой части самолета дала понять, что начал обледеневать воздушный винт. Переднее стекло кабины летчика затянуло пленкой льда. Появилась белесая полоса на передней кромке крыльев.

Чкалов почувствовал тревожные удары самолета и пробрался ко мне.

Я повернул к нему лицо и понял без слов — вверх!

Валерий Павлович знал, что самолет очень тяжел для того, чтобы забраться на большую высоту, но попытаться следовало [1].

Чкалов стал накачивать насосом воздух, чтобы создать давление в антиобледенительной системе воздушного винта.

Я открыл капельник. Жидкость стала поступать на лопасти винта. Потянуло запахом спирта. Тряска винто-моторной группы быстро прекратилась.

Теперь мы могли максимально увеличить обороты мотора и начать подъем вверх.

Как же медленно полз наш АНТ-25!

Целых пять минут мы набирали 500 *м*, пока не выскочили за верхний слой облачности на высоте 2500 *м*. Мы обрадовались сияющему солнцу. Под его яркими лучами лед быстро выветривался, ломался и слетал со стекол кабины, крыльев, фюзеляжа [2] и антенны.

Внизу поплыли бесконечные просторы белой пустыни облаков. Потом сквозь облака еле уловимо для глаза показались холодные волны Баренцева моря.

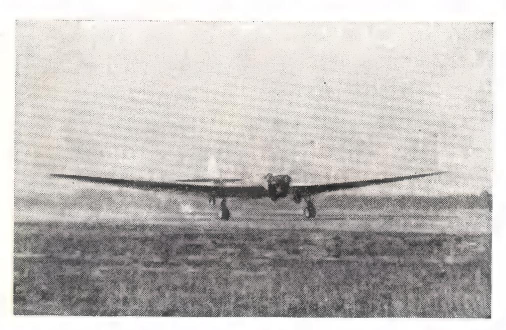
Полет продолжался уже 13 часов, из которых 3 часа мы шли, не видя земли.

Проверив установку солнечного указателя курса, я принял вахту штурмана.

Оказалось, нас сносило вправо.



Воздушный шар Андре. Первую попытку завоевания Северного полюса с воздуха сделал швед Андре. Летом 1897 г. с Шпицбергена он вылетел на воздушном шаре «Орел» и вскоре был вынужден сделать посадку на лед. Андре и два его спутника погибли. Через 33 года на острове Белый случайно были обнаружены остатки экспедиции Андре. Среди вещей воздухоплавателей была обнаружена фотопленка, которую удалось проявить. Этот снимок Андре сделал сразу же после аварийной посадки на лед.



Старт самолета АНТ-25 с московского аэродрома.

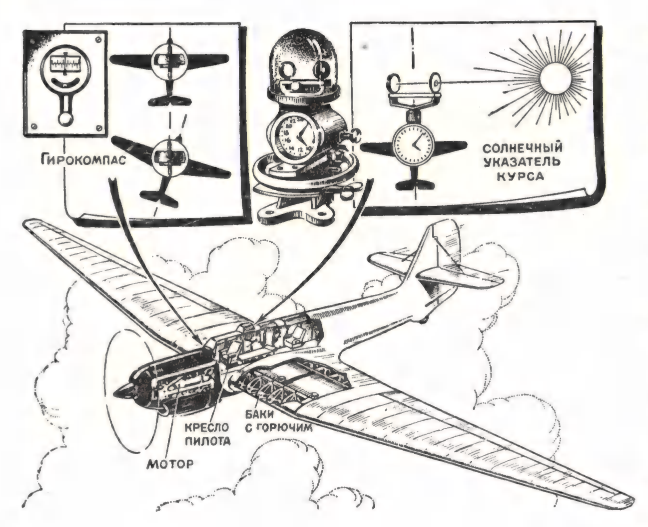


Г. Ф. Байдуков в кабине самолета несет вахту штурмана. В течение всего перелета по радио поддерживалась связь с землей. Непрерывно велся штурманский журнал, в котором подробно описывалось все, что было видно на земле по трассе полета, погода и события, происходившие на самолете во время полета.

---

[1] Самые тяжелые формы обледенения наблюдаются при температурах немного ниже 0°, т. е. тогда, когда воздух содержит много влаги. Чем сильнее мороз, тем суше воздух, а следовательно, и слабее обледенение.

[2] Фюзеляж — корпус самолета.



На этом самолете Чкалов, Байдуков и Беляков летели из Москвы в Америку через Северный полюс.

Слева сверху на рисунке показан гирокомпас. Он все время указывает одно направление — магнитный полюс, как бы ни поворачивался самолет. *Справа сверху* — СУК (солнечный указатель курса). Прибор смонтирован с точными часами и наглухо закреплен на самолете. Самолет летит точно по курсу тогда, когда солнечный луч сквозь визир попадает на зеркальце. Если же оно не освещено солнцем, то летчик поворачивает самолет до тех пор, пока луч солнца не осветит зеркальце. Этим прибором можно пользоваться только тогда, когда видно солнце. Большие стрелки показывают места, где установлены на самолете гирокомпас и СУК.

Высота 3000 *м*, температура минус 10°. Внизу — все та же бескрайняя облачность.

Приближался новый циклон. Чкалов постепенно набирал высоту до 4000 *м*, стараясь миновать облачность легким уклонением вправо.

В 17 часов я сменил командира, у которого начало сильно ломить ноги. Лицо Чкалова осунулось. Видимо, сказывался недостаток кислорода.

В 17 часов 15 минут на высоте 4000 *м* самолет врезался в плотную стену темной облачности. Вновь начался слепой полет. Мы думали, что на этот раз обойдется без обледенения, так как температура воздуха была очень низкая — минус 24°. Но наши предположения и надежды не оправдались: самолет стал обледеневать. Чкалов уже был рядом со мной и помогал пустить антиобледенитель винта в действие. Мы вновь увеличили обороты мотора и метр за метром набирали высоту. За двадцать минут нам удалось набрать всего 150 *м*. Но на высоте 4150 *м* мы вышли за облачный слой.

Самолет освобождался ото льда в течение целого часа полета под солнцем. Борьба с этим циклоном дорого обошлась нам: антиобледенительной жидкости для винта осталось совсем немного.

Вот и архипелаг Земля Франца-Иосифа. На сотни километров вокруг под солнцем сияло царство льда и снега.

Беляков нашел в эфире сигналы с радиомаяка о-ва Рудольфа и дал поправку курса. Чкалов вел самолет на высоте 4300 *м*, выполняя указания штурмана.

С каждым часом полета мы приближались не только к географическому полюсу, но и к району магнитного полюса. Предполагалось, что вблизи магнитного полюса обычные магнитные компасы будут непригодны. На самолете установили компасы других систем, в том числе гиромагнитный, радиокомпас и солнечный указатель курса (СУК). На этом участке главным компасом стал СУК, который не зависит от земных явлений. Солнце по-прежнему помогало нам держать нужный курс к полюсу.

Наступило 19 июня. Утро. Вот мы достигли полюса. Гигантская ледяная пустыня с трещинами и разводьями. Где-то под нами на льдине — четверка советских ученых, изучающих Арктику. Привет вам, друзья! Спасибо за сведения о погоде!

В 5 часов 10 минут Беляков передал в штаб перелета следующую радиограмму:

«Мы перевалили полюс. Попутный ветер. Льды открыты — белые ледяные поля с трещинами и разводьями. Настроение бодрое».

Начинался район, которому присвоено название Полюса неприступности; он тянется до берегов Канады. Здесь еще никогда не летал самолет.

Беляков переставил солнечный указатель



Вид из кабины самолета АНТ-25 на Землю Франца-Иосифа. Среди сплошного ледяного щита видны отдельные вершины гор.

курса так, чтобы можно было вести самолет в Америку по 123-му меридиану. Одновременно штурман запиской предупредил, чтобы мы вели самолет только по солнечному указателю курса. Чкалов сменил меня на вахте летчика. Еще три часа мы мчались над льдами района Полюса неприступности при отличной погоде и никак не могли понять, что в этом районе неприступного.

Мы уже сильно устали от длительного пребывания на большой высоте. В 9 часов 40 минут Чкалов попросил сменить его. Когда я занял место летчика, высотомер показывал 5000 *м.*

Я испытывал такую необходимость в дополнительном кислородном питании, что невольно потянулся к маске. Надев ее, я открыл кран прибора, и прохладная струя живительного кислорода стала быстро восстанавливать силы. Тут я заметил, что впереди нас грозно вздымались вверх облачные горы. Значит, снова циклон. Без особой радости мы убеждались в абсолютной точности прогноза наших метеорологов, предсказавших все эти циклоны.

Набирая высоту, мы подходили к облачности, пытаясь подняться выше ее.

11 часов. Высота 5700 *м.* В таких условиях полета это предельная высота для АНТ-25. От малейшей встряски самолет норовил просесть вниз и зацепить вершину облачного нагромождения, которое клубилось под его крыльями. Как мы ни старались уклониться от облачности, все же пришлось войти в нее.

Первый час полета в этом циклоне проходил нормально. Температура воздуха не превышала минус 29°. Нас это ободряло, так как, судя по опыту полетов в наших широтах, не



Вид из кабины самолета АНТ-25 на Скалистые горы.

было никаких оснований ожидать обледенения при такой низкой температуре. Можно себе представить, каково было наше удивление, когда самолет и в этих условиях стал покрываться льдом.

Подняться выше мы не могли, так как самолет шел на предельной высоте. А верхняя граница облачности значительно превышала среднюю высоту, которую мы полагали встретить в Арктике.

Тогда мы решили нырнуть вниз. Впервые за 36 часов непрерывной работы мотор перешел на малые обороты. Самолет быстро терял высоту. Когда мы опустились до высоты 3000 *м*, температура воздуха достигла 0°, а верхний слой облачности остался над нами. Под самолетом сквозь разрывы нижнего слоя облаков иногда мелькала земля. Но было трудно установить, что это — острова или материк.

Мы решили продолжать полет между слоями облачности. Но как только мы перевели мотор на необходимые для горизонтального положения обороты, в передней части мотора вдруг произошел взрыв.

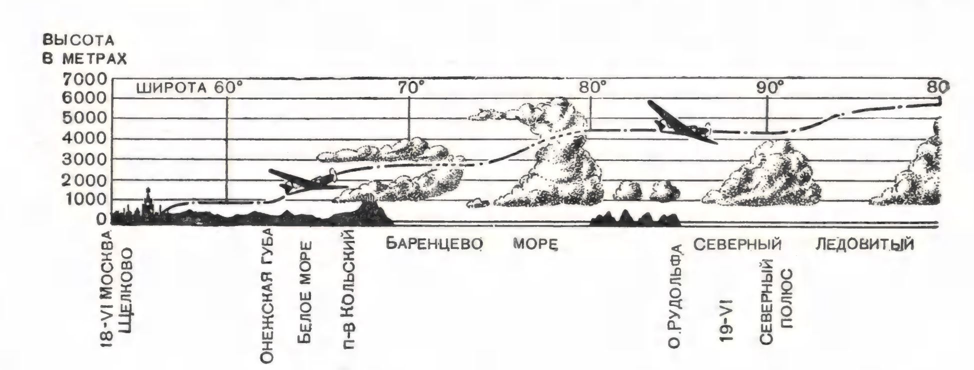
Пилотское стекло моментально покрылось таким плотным льдом, что видимость сразу исчезла. В кабине сильно запахло спиртом. Можно было предполагать, что лопнул водяной бак мотора. Чкалов быстро вручил мне нож, и я, просунув руку через боковую створку кабины, стал срубать лед с лобового стекла. Сквозь очищенное окошечко мы увидели, что водомер скрылся. Это предвещало быстрый перегрев мотора, а следовательно, и вынужденную посадку.

Первое, что следовало сделать,— это добавить воды в систему охлаждения.



Вид из кабины самолета АНТ-25 на берега Канады.

Нас выручили только самообладание и находчивость моих спутников. Чкалов и Беляков в какие-то секунды достали промерзшие баллоны с запасами пресной воды и, расколов ледяную скорлупу каждого, бережно слили остатки незамерзшей влаги в запасный бак. Насос стал гнать воду к мотору. И вскоре показался водомерный штырь под стеклянным колпачком: система охлаждения заполнилась.



Профиль полета самолета В. П. Чкалова АНТ-25

Теперь я понял, что произошло: при спуске на меньшую высоту мотор слишком долго работал на малых оборотах, и его выхлопных газов было недостаточно, чтобы обогревать конец пароотводной трубки, предохранять от замерзания собирающуюся здесь влагу.

Освободившись ото льда, мы продолжали полет к югу, вновь пытаясь выйти на высоту, намеченную графиком.

Но как только мы достигли 5000 *м*, обледенение повторилось, и мы снова решили опуститься.

К нашему удовольствию, на высоте 3000 *м* мы оказались под облаками и внизу увидели арктические острова Америки. В 15 часов 40 минут циклон, в облаках которого мы летели около трех часов, остался позади.

Особенно обрадовался солнцу Беляков: оно было крайне необходимо для определения местоположения самолета, а также для точного выдерживания курса полета на юг.



А. В. Беляков, В. П. Чкалов и Г. Ф. Байдуков через несколько минут после приземления АНТ-25 в США.

Под нами — острова с коричневой землей, бесчисленными оврагами, занесенными снегом, и речками, покрытыми льдом. Берега островов обрывисты и высоки. Они напоминали северную часть Кольского п-ва.

Мы подошли к большому острову Банкса. Теперь стало ясно, что мы с честью выдержали экзамен: несмотря ни на что, мы вышли точно на линию маршрута, которую начертили в Москве. Конечно, в этом была большая заслуга штурмана Белякова. Он потрудился на славу!

Полет на высоте 3000 *м* быстро восстановил наши силы. Появился аппетит. Мы ели промерзших насквозь кур и заледеневшие апельсины, пили кофе.

За о-вом Банкса появилась чистая вода, а потом и мыс Пирс.

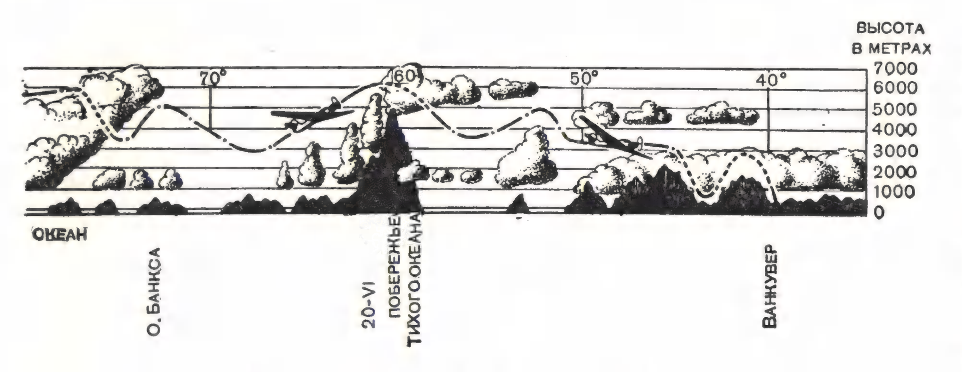
Итак, основное задание было выполнено: под нами — территория Канады.

Погода стояла хорошая, и самолет, распластав красные крылья, летел над северной частью Канады.

Вот мы достигли р. Макензи. Погода стала резко ухудшаться. Впереди мощный циклон. Мы постепенно увеличивали высоту, прижимаясь ближе к горам, в надежде обойти облачность.

Но вскоре стало ясно, что Скалистые горы плотно покрыты облачностью с верхней границей в 5500 *м*. Нужно было обдумать дальнейший план действий.

Горючего в нашем самолете оставалось на 20 часов полета. Антиобледенительной жидкости для винта — ни капли. Кислорода хватит не больше чем на час полета. Через несколько часов наступит ночь. Что делать дальше?



по маршруту Москва — Северный полюс — США.

Мы решили пересечь Скалистые горы до захода солнца и засветло выйти к берегам Тихого океана.

Высота полета — 6000 *м*. Без кислорода дышать разреженным атмосферным воздухом было так тяжело, что, казалось, вот-вот потеряешь сознание.

У Чкалова, управлявшего самолетом, пошла носом кровь. Его лицо стало точно меловым. Он с трудом остановил кровотечение и был вынужден взять кислородную маску. Управлять самолетом без достаточного питания кислородом утомительно, и поэтому мы с Валерием Павловичем стали сменять друг друга через каждый час.

Высота уже достигла 6100 *м*. Но облачность все же захватила нас в свой плен. Вновь начался слепой полет. Машина вздрагивала от сильных потоков воздуха.

24 часа. Я продолжал вести самолет в облаках, медленно снижаясь. Чкалов приказал отдать мне весь остаток кислорода, но он уже был на исходе.

Наступило 20 июня. Скоро должен был показаться Тихий океан. Я продолжал снижаться. На высоте 4000 *м* сквозь облака мы увидели воды Тихого океана.

Значит, четыре часа упорной борьбы все же привели нас к океану. Теперь нам не страшен был циклон! Мы обязательно доберемся до США, даже не имея на борту самолета ни грамма антиобледенителя, ни кубического сантиметра кислорода.

Повернув на юг, мы шли вдоль закрытого туманом берега на высоте 3500 *м* и блаженствовали так, как только можно блаженствовать в такой обстановке. Под нами о-ва Королевы Шарлотты.

Ночь прошла большей частью в облачности, на высоте 4500 *м*. В 12 часов дня слева стал проглядывать берег США. Беляков настроился на радиомаяк Сиэтла.

Пошел шестьдесят первый час полета, когда мы перестроились на маяк Портленда. Шли все время в дождевых облаках.

Пролетели Портленд. На 62-м часу контрольный сигнал дал знать, что запасы бензина подходят к концу. Чкалов, посовещавшись с Беляковым, объявил мне, что садимся в Портленде.

Повернув назад, мы направились на маяк Портленда и через 15 минут снизились над ним в облачности. Самолет пробил один слой, затем второй и только на высоте 50 *м* выскочил над серединой русла р. Колумбии. Следуя вдоль реки, мы легко нашли аэродром Ванкувер и произвели там посадку.

Перелет из Москвы в Америку через Северный полюс был закончен 20 июня в 19 часов 30 минут по московскому времени.

ПОЛЕТ М. М. ГРОМОВА

Весь мир восхищался успехом экипажа Чкалова. Но некоторые считали, что это была просто редкая удача и вряд ли кто решится повторить такой путь снова.

Каково же было удивление, когда спустя 22 дня после перелета Чкалова через полюс в Америку вылетел другой советский самолет!

12 июля 1937 г. самолет АНТ-25-1 с экипажем в составе Героя Советского Союза М. М. Громова (командир), А. Б. Юмашева (второй пилот) и С. А. Данилина (штурман) в 3 часа 21 минуту поднялся с московского аэродрома и взял курс на север.

Цель этого полета заключалась в том, чтобы пройти по наикратчайшему пути из Москвы в Америку через Северный полюс и этим самым показать миру, что полеты наши основываются на научном знании, а не на счастливой случайности.

Экипаж Громова ставил также задачу установить новый рекорд дальности полета по прямой, который до этого держали французские летчики.

Получив из Америки отчет чкаловского эки-



Карта маршрутов великих перелетов летом 1937 г.



М. М. Громов, С. А. Данилин и А. Б. Юмашев перед полетом в Америку.

пажа о полете, штаб перелета и главный конструктор машины А. Н. Туполев внесли некоторые изменения, главным образом в оборудование самолета.

Перелет Чкалова в Америку показал, что выгоднее держаться на больших высотах. Громов и его экипаж решили использовать этот опыт, для чего увеличили в своем самолете запасы кислорода более чем на 20 часов полета; кроме того, они вдвое увеличили срок действия антиобледенителя.

Учитывая опыт перелета Чкалова, экипаж сделал все возможное, чтобы, облегчив снаряжение, догрузить самолет горючим. С самолета сняли шлюпку, воздушные баллоны в крыльях и у мотора, уменьшили вес аварийного запаса питания, облегчили вес одежды и полярного снаряжения. Удалось уменьшить вес на 180 *кГ* и за счет этого увеличить запас горючего. В остальном машины почти ничем не отличались, кроме названия: самолет Громова — АНТ-25-1, Чкалова — просто АНТ-25.

Маршрут экипажа Громова шел от Щелкова (под Москвой) на о-в Колгуев, далее на Новую Землю, затем по 58-му меридиану до полюса и от него по 120-му меридиану на Сан-Франциско и далее на юг.

Полет происходил в очень сложных условиях. Уже через 20 минут после вылета самолет был вынужден пробиваться сквозь слой низких облаков.

Подойдя к морю, экипаж решил снизиться, чтобы лучше ориентироваться и правильно выбрать направление на о-в Колгуев. Пролетев этот остров, летчики вновь набрали высоту. Погода улучшилась. Вскоре показалась Новая Земля. Далее экипаж постепенно приближался к 58-му меридиану, после пересечения которого взял курс точно на север.

Спустя некоторое время экипаж, пользуясь сигналами радиомаяка о-ва Рудольфа, достиг Земли Франца-Иосифа. Перед самым полюсом самолет встретил циклон, который продвинулся не на восток, как предполагали метеорологи, а на запад. Облачность распространялась до высоты 4000 *м*. Экипаж легко пробивался вверх и следовал то за облаками, то между двумя слоями облачности, изредка наблюдая солнце в разрывах облаков.

Полюс прошли на 17 минут раньше намеченного срока. За полюсом циклон закончился. Ярко сияло солнце, но льды были закрыты туманом.

Самолет пролетел еще 800 *км* и вновь встретил циклон, но благополучно прошел его всле-

пую. Показался о-в Принс-Патрик, а затем и о-в Банкс.

Канада встретила АНТ-25-1 ясной погодой. Только у земли — небольшие туманы. Самолет шел на высоте 3000 *м*. Когда он приблизился к Скалистым горам, появилась облачность. Самолет набирал все большую высоту. Хорошо были видны вершины Скалистых гор, не покрытые облаками.

Миновав хребет, самолет встретился с очень мощным циклоном. Громов хотел пройти слепым полетом, не поднимаясь вверх за облачность, но, попав на высоте 4500 *м* в сильное обледенение, он был вынужден попытаться выскочить вверх. Дойдя до высоты 5500 *м*, самолет все еще оставался в условиях обледенения. Необходимо было немедленно принимать меры. Экипаж решил снизиться и повернуть направо, чтобы выйти к Тихому океану. Горы были уже пройдены, и снижение до высоты 3500 *м* позволило выйти в слой воздуха с температурой выше нуля.

Океан был закрыт облаками. Громов вел свой самолет над ними, приближаясь к Сиэтлу.

Сан-Франциско пролетали ночью. Город был закрыт туманом. В это же время на борт поступила радиограмма, что все прибрежные аэродромы в районе Лос-Анжелеса и Сан-Диего закрыты туманом. Экипажу предлагалось произвести посадку в Сан-Франциско или в Сакраменто.

Командир самолета Громов в этот момент находился за штурвалом. Он подозвал к себе Юмашева и Данилина. Начали совещаться, стоит ли садиться в Сан-Франциско.

Все единодушно решили продолжать полет на юг.

Рассвет встретили над Лос-Анжелесом. Предсказание метеорологов оправдалось. От берега океана до гор все было закрыто туманом. Отыскать в таких условиях аэродром было невозможно.

Экипаж АНТ-25-1 решил пройти к границе Мексики, надеясь найти лучшие условия посадки, но все было тщетно: туман застилал землю и в этих районах. Самолет повернул назад и обнаружил в районе Маршфилда открытый аэродром. Но он оказался таким маленьким, что было рискованно посадить на него огромный АНТ-25-1. Громов продолжал делать круги над этим районом и вскоре высмотрел довольно ровное поле вблизи небольшого пункта Сан-Джасинто, расположенного рядом с Маршфилдом. Тщательно обследовав его, Громов, наконец, решился посадить самолет. Посадка прошла отлично.

Самолет находился в воздухе 62 часа 17 минут. Мировой рекорд дальности, установленный по маршруту Москва — Северный полюс — Америка, завоевали советские летчики. Маршрут самолета АНТ-25-1 превышал 10 200 *км*.

Перелеты Чкалова и Громова оказались возможны благодаря достижениям авиационной техники и искусству советских пилотов, которые понимали, что их труд служит прогрессу науки и прославляет их Родину.

ДРЕЙФ «ГЕОРГИЯ СЕДОВА» ЧЕРЕЗ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Поздней осенью 1937 г. ледокольный пароход «Георгий Седов» возвращался по Северному морскому пути в Архангельск. В море Лаптевых на пути оказалось неожиданное препятствие — барьер тяжелого многолетнего льда. Он преградил судну путь к проливу Вилькицкого. К ледяному барьеру подошли еще два ледокола — «Садко» и «Малыгин».

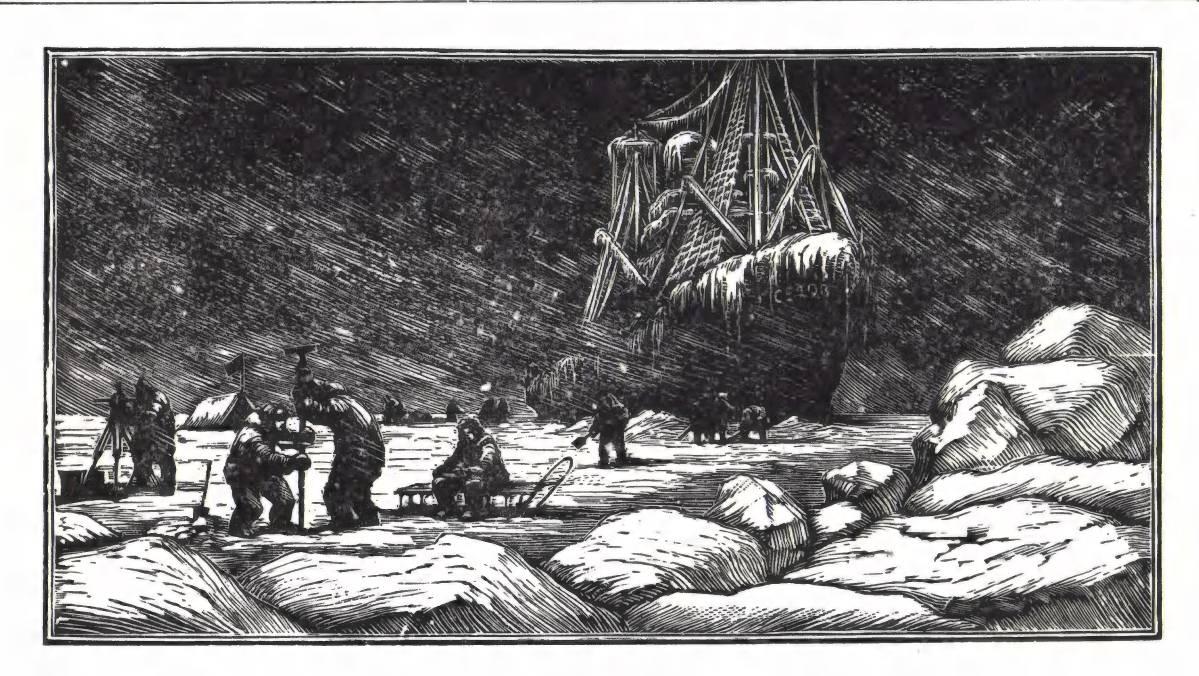
Двое суток корабли тщетно пытались отыскать в проливе Вилькицкого хотя бы маленькую лазейку.

Решено было попытаться вырваться из ледяных объятий другим путем: начать поход на восток через Восточно-Сибирское и Чукотское моря, далее через Берингов пролив, а потом вокруг земного шара, через Панамский или Суэцкий каналы в Архангельск.

Теперь, когда вспоминаешь эти далекие дни, невозможно отделить их друг от друга: они все сливаются в один большой, трудный день.

20 октября механики подсчитали запасы топлива. Его оказалось немного; чтобы экономить топливо, остановили судовые динамо-машины и перешли на керосиновое освещение.

С каждым днем продвигаться было все труднее и труднее. Молодой лед увеличивался в толщине на наших глазах.



Тяжелые льды преградили путь «Г. Седову». Отважные седовцы, не теряя времени, стали вести научные наблюдения.
(Гравюра Л. А. Кравченко.)

23 октября корабли окончательно остановились. Течения и льды сразу же потащили корабли на север. Начался ледовый дрейф.

На «Георгии Седове», «Малыгине» и «Садко», кроме экипажа судов, находились студенты-гидрографы, научные работники и просто пассажиры-полярники, в том числе женщины, возвращавшиеся на Большую землю.

Прошло немного времени, и вокруг дрейфующих судов образовался как бы целый городок. Рядом с трехэтажными пароходами выросли ледяные домики, палатки гидрологов и магнитологов. На снегу зачернели контрольные рейки для измерения толщины ледяного покрова. Быстро были протоптаны тропы, соединявшие корабли.

Наступила полярная зима, и солнце уже не поднималось над горизонтом.

В ночь под Новый год «Георгий Седов» подвергся серьезной опасности: началось сжатие льда. Четырехметровый ледяной вал стал надвигаться на судно. По каким-то причинам вал остановился на небольшом расстоянии от «Георгия Седова». Продвинься он еще метра на два — и корма судна превратилась бы в груду измятого железа.

Советское правительство решило направить в район дрейфа отряд тяжелых самолетов, чтобы вывезти наших пассажиров на Большую землю. Но сделать это можно было не раньше, чем кончится полярная ночь.

В феврале 1938 г. четырехмесячная ночь кончилась. Появился пурпурный диск солнца. Сильные ветры, обычные для полярной весны, быстро начали двигать суда на восток.

Вскоре прилетели самолеты и опустились в районе дрейфа. В это время корабли находились на расстоянии 1000 *км* от ближайших береговых баз.

За несколько рейсов летчики благополучно доставили на Большую землю 184 человека. На трех ледокольных пароходах осталось только 33 человека.

Тем временем упорные ветры изменили направление и погнали льды, а вместе с ними и наши суда все дальше на север. К концу августа 1938 г. они уже пересекли 83-ю параллель.

В августе на помощь вышел ледокол «Ермак». Никогда в истории мореплавания ни один корабль не дерзал пробиваться в такие высокие широты, как могучий «Ермак».

Наступил долгожданный день: на горизонте показался корабль. Огромный, черный, похожий на гигантский утюг, «Ермак» двигался напрямик, ломая толстые ледяные поля, лавируя среди обтаявших торосов и раздвигая трещины.

«Садко» и «Малыгин» были исправны и могли двигаться за ледоколом.

«Георгий Седов», у которого был поврежден руль, самостоятельно двигаться не мог. Толстым стальным тросом пароход подтянули к корме «Ермака». Но изуродованный руль мешал «Георгию Седову» занять правильное положение. Тросы со свистом рвались.

«Ермак» не смог ломать лед, имея у кормы поврежденный корабль. Все попытки буксировать его оказались безуспешными. На совещании капитанов решили, что «Георгий Седов» продолжит дрейф, а «Ермак» с двумя другими кораблями будет пробиваться на юг. На «Георгии Седове» осталось 15 человек.

Наступил день расставания. Уходящие корабли подняли на мачтах сигнал: «Желаем счастливой зимовки»—и вскоре скрылись за густой сеткой пурги.

В сентябре в район дрейфа «Георгия Седова» были направлены еще два спасательных судна: ледокол «И. Сталин» и ледорез «Федор Литке». Их отделяло от дрейфующего корабля всего 60 миль, но они не смогли преодолеть это расстояние и были вынуждены повернуть обратно.

Седовцы решили использовать дрейф, чтобы собрать как можно больше материалов для науки.

«Георгию Седову» предстояло пересечь совершенно неисследованные пространства Северного Ледовитого океана.

На корабле были некоторые приборы для исследований, но часть приборов пришлось изготовить своими силами.



На помощь седовцам Родина послала флагманский корабль ледокольного флота «И. Сталин».

Так, например, ни троса, ни лебедки для измерения глубины не было. С большим трудом удалось изготовить трос длиной около 6 *км.* При первой же попытке измерить глубину океана трос оборвался и пошел ко дну. Пришлось подготовить новый трос, но и его постигла та же участь. Так повторялось несколько раз. Мы никак не могли уловить момента прикосновения груза ко дну: трос спокойно ложился на дно, образуя петли и обрывался.

Выручил комсомолец-машинист, самый молодой член экипажа «Георгия Седова», Николай Шарыпов. Он предложил использовать старый безмен. Если к безмену подвесить блок-счетчик и через него пропустить трос, то по мере опускания троса безмен будет увеличивать свои показания: тяжесть опущенного в воду троса начнет возрастать. В тот момент, когда груз весом 40 *кГ*, укрепленный на конце троса, достигнет дна, показание безмена резко уменьшится. Пользуясь изобретением Шарыпова, седовцам удалось измерить 39 океанских глубин и не потерять при этом ни одного метра троса.

Наиболее интересными были исследования движения ледяных полей в центральной части Арктики.

Появилась возможность давать краткосрочные ледовые прогнозы для морей, через которые проходит трасса Северного морского пути.

Интересны наблюдения седовцев над образованием ледяного покрова в центральных областях Арктики.

Сначала ровный лед, образовавшийся путем естественного намерзания, гонимый ветром,



«Г. Седов» к концу дрейфа в Гренландском море. Вместе со льдами судно дрейфовало по неисследованным пространствам Северного Ледовитого океана.





Аврал на ледоколе «И. Сталин».

приходит в движение. Происходит сжатие льдов в одних местах и разрежение в других, где образуются пространства чистой воды. От соприкосновения льдов при нажиме возникают торосы (возвышенности), высота которых в Арктике достигает 10 и более метров. С наступлением лета торосы начинают таять и уменьшаться в размере. И снова лед выравнивается. Но вот опять приходит зима: лед становится очень крепким; но это уже не прежний ледовый покров: поверхность его значительно сглажена, лед крепче. Во время второй зимы образование торосов заметно уменьшится, а выравнивание льда благодаря зимнему намерзанию продолжится.



Капитан ледокольного парохода «Г. Седов» К. С. Бадигин (справа) подписывает телеграмму с рапортом Советскому правительству об окончании дрейфа.

В результате образуется полярный пак, т. е. многолетний лед, типичный для Центральной Арктики. Лед этот теряет прозрачность, приобретает слоистость и на поверхности матово-белый цвет.

Очень интересными оказались гидробиологические исследования. На широте 86—87° было обнаружено 60 различных видов зоопланктона. Как и в районе полюса, наибольшее количество организмов наблюдалось здесь также в самом поверхностном слое воды.

Из крупных животных седовцы видели во время дрейфа белого медведя, песца, нерпу и нарвала.

Птицы появлялись только в летнее время. Это были морские или приморские пернатые. Несколько раз появлялись пуночки. Но их, вероятно, заносило сюда сильными ветрами.

Часто сильное сжатие льдов прерывало научную работу седовцев. Тогда все вступали в борьбу с этой стихией.

Подвижки льда обыкновенно начинались с легких толчков, которые ощущались на судне. Затем раздавался гул, похожий на артиллерийскую канонаду: это треснуло где-то далеко ледяное поле. После небольшого перерыва шум возобновлялся и нарастал. На разведку в этих случаях высылалось по два человека в разных направлениях. Они скрывались в темноте, захватив керосиновые фонарики. Через часполтора разведчики возвращались, и тогда разрабатывался план защиты судна.

Самыми опасными оказались острые углы ледяного поля. Если такой угол нажмет на судно, то корпус его не выдержит. Эти острые углы чрезвычайно важно было уничтожать. Их взрывали. Образовавшийся при этом мелкобитый лед предохранял корпус судна от соприкосновения с кромкой тяжелого льда. Но так бывало не всегда. Случалось, что корабль внезапно начинал дрожать. Ледяное поле тряслось под ногами так, словно подо льдом работали мощные турбины. Из мрака выступал зеленовато-белый ледяной вал высотой до 3 *м*. Он медленно катился на корабль. Под страшным напором льда на ледяном поле, у самого борта, образовывалась трещина. Воздух сотрясал оглушительный шум передвигающихся льдин. Начиналось сильное движение льдов. За кормой ледяное поле двигалось с такой легкостью, словно это был кусок парафина, а не тяжеловесный лед. Движение льда начинало увлекать судно, и «Георгий Седов» со скрежетом разворачивался градусов на пять, потом еще на пять, на десять, на двадцать. Казалось, вот-

вот он станет бортом к наступающему валу и тогда льды расплющат судно.

При одной из подвижек льда «Георгий Седов» получил крен на левый борт. У него, как и у каждого корабля, в борту над ватерлинией имелись отверстия: для откачки и приема воды, санитарных нужд и других надобностей. При крене все они оказались в воде, которая стала поступать внутрь судна через одно из отверстий с испорченным невозвратным клапаном. Под напором воды прорвалась прокладка крышки запасного холодильника, и оттуда вода хлынула в машинное отделение. В котлах «Георгия Седова» не было пара, отливные средства не действовали. Стали откачивать воду ручным пожарным брандспойтом, но это не помогало. Вода продолжала прибывать.

Через некоторое время крен судна достиг 30°. Ходить по палубе стало невозможно. Еще немного — и все грузы, какие только находились на корабле, должны были обрушиться на правый борт. Это было бы катастрофой.

Положение казалось безвыходным. Но тут комсомолец Шарыпов предложил попытаться заделать отверстие паклей снаружи. Если паклю подвести ближе к отверстию, она потоком воды втянется внутрь и, таким образом, задержит воду.

Работа была сопряжена с большим риском. Только 1,5—2 *м* отделяли корпус судна от льда, и если бы крен увеличился или лед подошел к судну ближе, то Шарыпов был бы раздавлен. Но иного выхода не было. В ледяной воде Шарыпову удалось после нескольких неудачных попыток подвести паклю, и ее засосало внутрь отверстия. Теперь судно смогло продержаться до подъема пара в котле. Через два часа подняли пар и откачали воду. Корабль выровнялся.

Не менее опасны, чем подвижки и сжатия льдов в Арктике, голод, холод и болезни, в частности цинга.

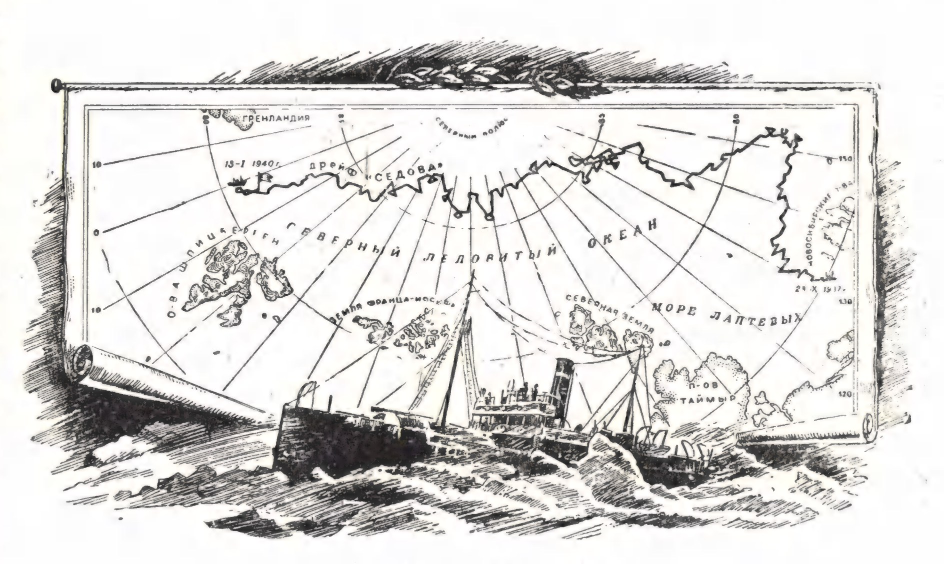
Особенно трудно было первое время, пока седовцы осваивались и привыкали к новому быту. Некоторые не раз отмораживали нос, щеки, ноги. Спали в холодных помещениях, в меховых спальных мешках. Бывало, мешок за ночь так примерзал к койке и стенке, что утром с трудом удавалось вылезти из него.



Прощание со льдиной. Покидая Гренландское море, седовцы торжественно водрузили на льдине флаг нашей Родины.

Но понемногу все наладилось. Спать стали на обычных постелях с чистыми простынями и наволочками. Устроили хорошую баню. Белье меняли каждые десять дней.

О голоде говорить не приходилось. Запасы провизии имелись обильные. Задача состояла в том, чтобы как можно больше разнообразить пищу. Хуже было со свежими продуктами; не хватало овощей и свежего мяса. Чтобы не заболеть цингой, стали использовать горох.



Карта дрейфа ледокола «Г. Седов».

Его мочили, клали под теплой трубой на специальные полочки; когда горох прорастал и показывался росток сантиметра на полтора, он шел в пищу. «Огородником» был врач Соболевский. Горох помог нам бороться против цинги.

Союзниками седовцев в борьбе с цингой были и белые медведи. Они сопровождали корабль в течение почти всего дрейфа. Появлялись они не часто, но если их долго не было, то зимовщики приглашали медведей сами. Делалось это так: при ветре разжигали печку, и в нее подкладывали нерпичьего или медвежьего сала. Крепкий запах ворвани уходил в трубу, подхватывался ветерком. Если где-нибудь поблизости находился медведь, запах приманивал его к пароходу, и здесь его встречала засада охотников. Приходилось много поработать перед тем, как мясо убитого медведя пустить в пищу: тщательно выбрать весь жир, отмочить мясо в уксусе и только потом жарить.

* * *

Через 812 дней дрейфа «Георгий Седов» находился около 80° с. ш., между Гренландией и Шпицбергеном.

Навстречу седовцам вышел ледокол «И. Сталин» — флагманский корабль ледокольного флота.

Вспоминаются последние минуты на «Георгии Седове». Над кораблем ползут низкие, тяжелые тучи. Так темно, что, если вытянешь руку перед собой, не видно ладони. Слышны только свист ветра и шорохи разбитых зыбью льдов. Мороз пощипывает щеки. Принимаем радиограмму с ледокола:

«Сейчас выступаем поход тчк зажгите лампу на мачте...»

Через несколько минут вспыхивает лампа и заливает палубу ярким сиянием. Но за палубой ночная тьма стоит глухой, непроницаемой стеной.

И вдруг в каком-нибудь километре от нас сразу возникают десятки огней ледокола. Густой туман рассеялся как-то мгновенно, словно поднялся занавес.

Могучий корабль идет к нам напрямик, легко преодолевая разрушенный зыбью лед. Мощные судовые прожекторы, полное палубное освещение, огни иллюминаторов производят праздничное впечатление. На ледоколе уже ясно видят нас. Высоко к небу взлетают ракеты. Доносятся звуки оркестра. Над ледоколом взвивается облачко пара, и густой бархатистый гудок оглашает ледяную пустыню приветственным кличем. Еще немного — и ледокол «И. Сталин» приближается вплотную к «Георгию Седову».

Так 13 января 1940 г. благополучно закончился дрейф «Георгия Седова», продолжавшийся 27 месяцев.

Наблюдения над природой Арктики во время дрейфа оказались особенно ценны потому, что судно пробыло за 85° с. ш. вдвое дольше, чем дрейфующая станция «Северный полюс», и в два с половиной раза дольше, чем «Фрам», на котором в 1893—1896 гг. дрейфовал Нансен.

СТАНЦИЯ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-2»

Экспедиция на дрейфующей льдине в северо-восточной части Северного Ледовитого океана была организована для исследования этого еще совершенно не изученного пространства — «белого пятна» на карте. В состав экспедиции входили научные сотрудники различных специальностей: гидрологи, ледоисследователи, геофизики, метеорологи, аэрологи[1], радисты, авиационный специалист-механик, кинооператор и др.

Станцию возглавлял опытный полярник океанограф М. М. Сомов, участник многих арктических экспедиций. Коллектив станции состоял из 16 членов, а в полярную ночь число их сократилось до 11 человек. Все участники дрейфа, а также разнообразное снаряжение доставлялись на льдину самолетами.

Дрейфующая станция «Северный полюс-2» начала вести наблюдения 1 апреля 1950 г. на 76°02′ с. ш. и 166° 36′ з. д.

Льдина, на которой разместилась станция, представляла собой многолетнее ледяное поле толщиной в среднем около 3 *м*. Поверхность

[1] Аэрологи — специалисты, изучающие верхние слои атмосферы.



Лагерь дрейфующей станции «Северный полюс-2».

льда была очень неровной: ледяные бугры высотой до 1 *м* перемежались со впадинами.

В течение недели на льду возник научный городок, где жилые, рабочие и складские палатки чередовались со штабелями ящиков, бочек, газовых баллонов, площадками для научных наблюдений, радиомачтами, ветродвигателем и т. п.

Для отопления палаток и приготовления пищи использовался жидкий газ (пропанбутан), хранившийся в специальных баллонах. В каждой палатке стоял баллон и присоединенная к нему газовая плита с двумя горелками.

Зимой, чтобы получить воду, приходилось растапливать снег. Летом воду брали из неглубоких сне́жниц — озерков талой воды на льду. В глубоких снежницах вода была уже горькой и в пищу не годилась.

Весенние месяцы — самое благоприятное время для работы на дрейфующих льдах. В марте, апреле и мае еще стоят морозы, но температура воздуха постепенно повышается от —40° в марте до —10° в мае. День постепенно увеличивается, и, наконец, когда солнце не заходит круглые сутки, наступает полярный день. В марте и апреле преобладает ясная погода; только в мае она начинает портиться, и солнечных дней становится меньше. Весной, несмотря на мороз, солнце так сильно греет, что лица у всех чернеют, с носа слезает кожа, губы трескаются и болят. В этот период приходится носить защитные очки, так как от яркого блеска снега можно ослепнуть.

Летом, как ни странно, жить и работать в Центральной Арктике труднее, чем весной. С середины июля начинается бурное таяние снега, а затем и льда, продолжающееся почти до конца августа. На льду скапливаются большие массы талой воды, образующие глубокие снежницы.

Такое обилие воды на льду было настоящим бедствием. Вокруг палаток стояли целые озера. Нередко вода проникала и в палатки, поэтому за лето пришлось несколько раз переносить их с места на место. Вмороженные в лед радиомачты и различные приборы для исследования вытаивали и падали. Ходить по льду становилось трудно даже в высоких резиновых сапогах.

Приходилось спускать талую воду при помощи скважин, пробуренных во льду. Однако это помогало только вначале, пока уровень воды в снежницах был выше, чем в океане.

Летом в Центральной Арктике преобладает пасмурная погода с частыми дождями и туманами. Нередко выпадает снег и бушуют метели. Температура воздуха в этот период колеблется около нуля, редко-редко поднимаясь до 2—4° тепла.

Совершенно пустынная зимой Центральная Арктика летом постепенно оживает. В воде развиваются особые, еле заметные для глаза, почти бесцветные водоросли, способные растягиваться, как резина. В трещинах пучки таких водорослей всплывают на поверхность. Иногда водоросли даже наматывались на гидрологические вертушки и извлекались вместе с ними.

В это же время в окрестностях станции появились первые вестники с далекой земли — маленькие серые птички пуночки. Над лагерем пролетали чайки. В разводьях не раз видели уток и нерп. Однажды в длинном разводье показалась пара каких-то морских



Гидрологи измеряют толщину льда.

животных, вынырнувших из воды, однако определить их вид не удалось, так как показались они на одно мгновение. Однако бесспорно, что это были представители китовых (огромные белухи или нарвалы).

Заходили в лагерь и белые медведи со своими «адъютантами» — песцами.

Однажды, подкравшись под прикрытием пурги, бушевавшей в течение нескольких дней, огромный медведь бросился на дежурного по лагерю кока А. И. Дмитриева, который едва успел скрыться в палатке. Зверь был остановлен только внезапно опустившимся перед ним пологом. Еще минута — и разъяренный медведь мог одним ударом лапы разодрать палатку и убить человека, но к счастью, все это видел опытный полярник и хороший охотник аэролог В. Г. Канаки, который схватил винтовку и метким выстрелом смертельно ранил зверя. Убитый медведь был длиной почти два метра.

Медведи приходили на станцию еще семь раз. В тех случаях, когда они ограничивались ролью мирных наблюдателей, мы их просто отгоняли.

Если же они проявляли явно агрессивные намерения, их приходилось уничтожать.



Палатку-каюту обставили удобной, специально изготовленной мебелью. Здесь была газовая плита, умывальник и небольшой буфет. Продукты хранились на полке под вентиляционной головкой крыши.

В сентябре начались метели, постепенно стали промерзать снежницы. Солнце все ниже и ниже поднималось над горизонтом и совсем перестало греть. Наступала полярная зима — самое тяжелое время для работы на дрейфующих льдах Центральной Арктики. В начале ноября солнце скрылось за горизонтом, и наступила полная темнота. Морозы доходили до —50°, свирепствовали ледяные ветры и метели.

Подготовка к зиме началась еще с осени. Палатки перенесли на новое место и установили по кругу, что облегчало сообщение между ними в полярную ночь.

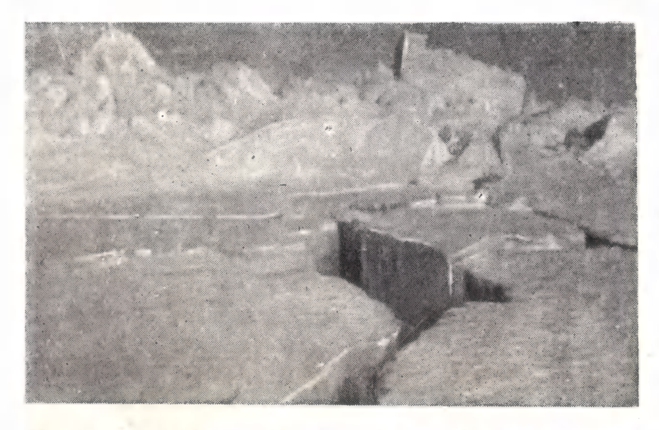
Зимой в палатках было нелегко поддерживать необходимую температуру даже при постоянном использовании плитки: вверху скапливалось тепло, и становилось жарко, а внизу, у пола, замерзала вода. Для утепления палаток решили использовать снег. Слеживаясь, он делался настолько плотным, что его приходилось пилить ножовкой. Из таких снежных кирпичей мы построили вокруг всех палаток футляры, оставляя воздушные зазоры в 10—20 *см* между футляром и пологом палатки. Кроме того, у входов в палатки из тех же снежных кирпичей были сооружены вместительные тамбуры; они предохраняли входы от заносов и служили местом хранения приборов и оборудования. Наш повар также использовал снежные кирпичи: растапливал их на плитке и получал из них воду для приготовления пищи.

Вблизи лагеря, на том же ледяном поле, устроили новую взлетно-посадочную полосу для самолетов. В течение всего лета и осени самолеты не могли садиться в районе станции, поэтому грузы просто сбрасывали или спускали на парашютах.

Только когда взлетно-посадочная полоса была закончена, самолеты доставили в лагерь все необходимое для продолжения дрейфа в условиях полярной зимы.

Станция вступила в самый тяжелый период работы.

Больше трех месяцев полярники жили



Трещина в льдине. Такие разломы ледяного поля, на котором стояла станция, отмечались за время зимовки не раз.

и трудились в полной темноте, при резких ветрах и ослепляющей пурге.

Особенно опасно в такое время удаляться на большое расстояние от лагеря. Бывали случаи, когда люди долго блуждали во мраке, разыскивая площадки наблюдений, и с трудом возвращались в лагерь. В полярную ночь единственным источником света был огонек маленькой электрической лампочки или фонаря «летучая мышь». И только в редкие безоблачные лунные ночи и при появлении полярного сияния можно было обходиться без искусственного освещения.

Жизнь на дрейфующем льду зимой, кроме темноты и холода, осложнялась также частыми подвижками льда, связанными с ними разломами льдины и грандиозным торошением. На ледяном поле, где стояла станция, много раз за время зимовки возникали трещины, и площадь льдины сокращалась.

Несмотря на все трудности, научные наблюдения велись по строго установленному плану.

Самые тяжелые испытания выпали на долю участников дрейфа в феврале 1951 г. Подвижки льдов вблизи лагеря усиливались с каждым днем. 4 февраля льдина, не выдержав мощного напора окружающих ледяных полей, раскололась. Через место расположения лагеря прошли сразу две трещины: одна шириной в 4 *м*, а вторая — шириной в 1,5 *м*. Таким образом, лагерь оказался разорванным на три части.

В этот день погибла часть оборудования, сломались радиомачты и разбился ветровой двигатель. Радиосвязь через некоторое время удалось восстановить, но электроэнергии от ветряка зимовщики уже не получали до конца дрейфа.

Подвижки льда продолжались в последующие дни и привели к катастрофе.

14 февраля в 8 часов утра произошел очень сильный толчок и в 150 *м* от лагеря льдина треснула. В этом месте началось сильное торошение льда. Громадные льдины со страшным грохотом наползали друг на друга, образуя гряду торосов, которая все росла и росла, медленно двигаясь по направлению к лагерю. Когда высота этого ледяного вала достигла 7—8 *м*, он остановился, но впереди него, еще ближе к лагерю, в это время возник и стал расти второй вал, который, в свою очередь, вызвал образование третьего такого же вала, уже в непосредственной близости от станции. Впереди надвигающегося вала бежала по льду сетка трещин. Третий вал, достигнув 8-метровой высоты, стал надвигаться на лагерь. Сетка трещин, побежавшая от него, окончательно разломала остаток льдины. Центр лагеря очутился на обломке размером 40×70 *м*. Одна из трещин подошла вплотную к камбузу и палатке магнитолога, другая прошла под палаткой-мастерской, расколов на две части ее снежный футляр. Много трещин возникло также в западном и в северо-западном направлениях от лагеря. Одновременно вдоль трещины, идущей под углом к валам, также началось торошение.



Зимовщики утепляли палатки футлярами, сделанными из снежных кирпичей.

Лагерь оказался в ледяных клещах, готовых в любой момент раздавить его.

Жить на льдине стало невозможно и было решено немедленно перебраться на соседний обломок льдины бо́льших размеров; он находился немного дальше от надвигавшихся валов.



Переправа на лодках через разводье между льдинами.

По переброшенным через трещины доскам и по единственному трапу удалось переправить радиостанцию, аварийный запас продовольствия, материалы наблюдений, наиболее ценные приборы и две жилые палатки. Но и здесь было опасно надолго оставаться: сжатие и торошение льда продолжались.

Наконец после длительных поисков в километре от старого лагеря удалось найти большую толстую льдину, куда срочно начали перебираться. Несколько дней длился этот героический переезд. Сначала в грядах торосов пришлось прорубить дорогу для небольшой автомашины ГАЗ-67, а затем, прицепив к ней трое-четверо нарт, таким «поездом» перевозить грузы.

Заниматься благоустройством нового лагеря было некогда. Пришлось заново налаживать научные наблюдения, сооружать посадочную площадку и строить к ней ледяную дорогу.

Все же план работ научные сотрудники станции выполнили полностью.

11 апреля 1951 г. все участники дрейфа были на самолетах доставлены на материк. В это время станция находилась на 81°45′ с. ш. и 163°48′ з. д.

Но история дрейфующей станции «Северный полюс-2» на этом не закончилась. Льдина с оставленными на ней палатками продолжала дрейфовать, и через три года, в апреле 1954 г., ее случайно обнаружил летчик В. В. Масленников. Поблизости не было подходящей посадочной площадки, и самолет не смог сесть на льдину. Но в июне того же года льдину снова разыскали. На этот раз на нее удалось посадить вертолет.

Группа научных работников вместе с участником дрейфа ледоисследователем И. Г. Петровым обследовала место последнего лагеря. Палатки, окруженные три года назад снежными футлярами, выглядели теперь совсем по-иному. От снежных футляров не осталось и следа, а черные палатки выгорели на солнце так, что стали почти белыми. Во время дрейфа станции «Северный полюс-2» они стояли на ровных участках льда, а теперь оказались на высоких, в человеческий рост, ледяных столбах и напоминали грибы на ножках. Произошло это потому, что лед под палатками в летнее время не таял, так как был устлан водонепроницаемым материалом и оленьими шкурами Высота ледяных столбов указывала толщину льда, стаявшего за три полярных лета.

Осенью, зимой и весной толщина льда увеличивается за счет нарастания его снизу, а летом уменьшается за счет стаивания сверху. Когда измерили толщину льдины, оказалось, что она осталась прежней и равнялась примерно 3 *м*. Следовательно, за прошедшие три года установилось равновесие между величиной нарастания льда снизу и его таянием сверху. Ледяные столбы под палатками наглядно подтвердили явление «омолаживания» льдины. Таким образом льдина «омолодилась» за три года более чем наполовину. Изменилась также поверхность льда. Все, даже самые глубокие, трещины исчезли. Ледяные валы, представлявшие собой хаотическое нагромождение ледяных глыб, чуть не раздавивших лагерь, обтаяли и превратились в сглаженные холмы, однако высоты их почти не изменились.

В третий раз нашу льдину обнаружили в октябре 1955 г. на 78° с. ш. и 178°37′ в. д. За четыре года дрейфа, после того как ее оставили полярники, льдина прошла замкнутый круг.

Станция «Северный полюс-2» за 376 дней своей работы прошла извилистый путь общей протяженностью 2600 *км*, что по прямой линии составляет более 600 *км*.

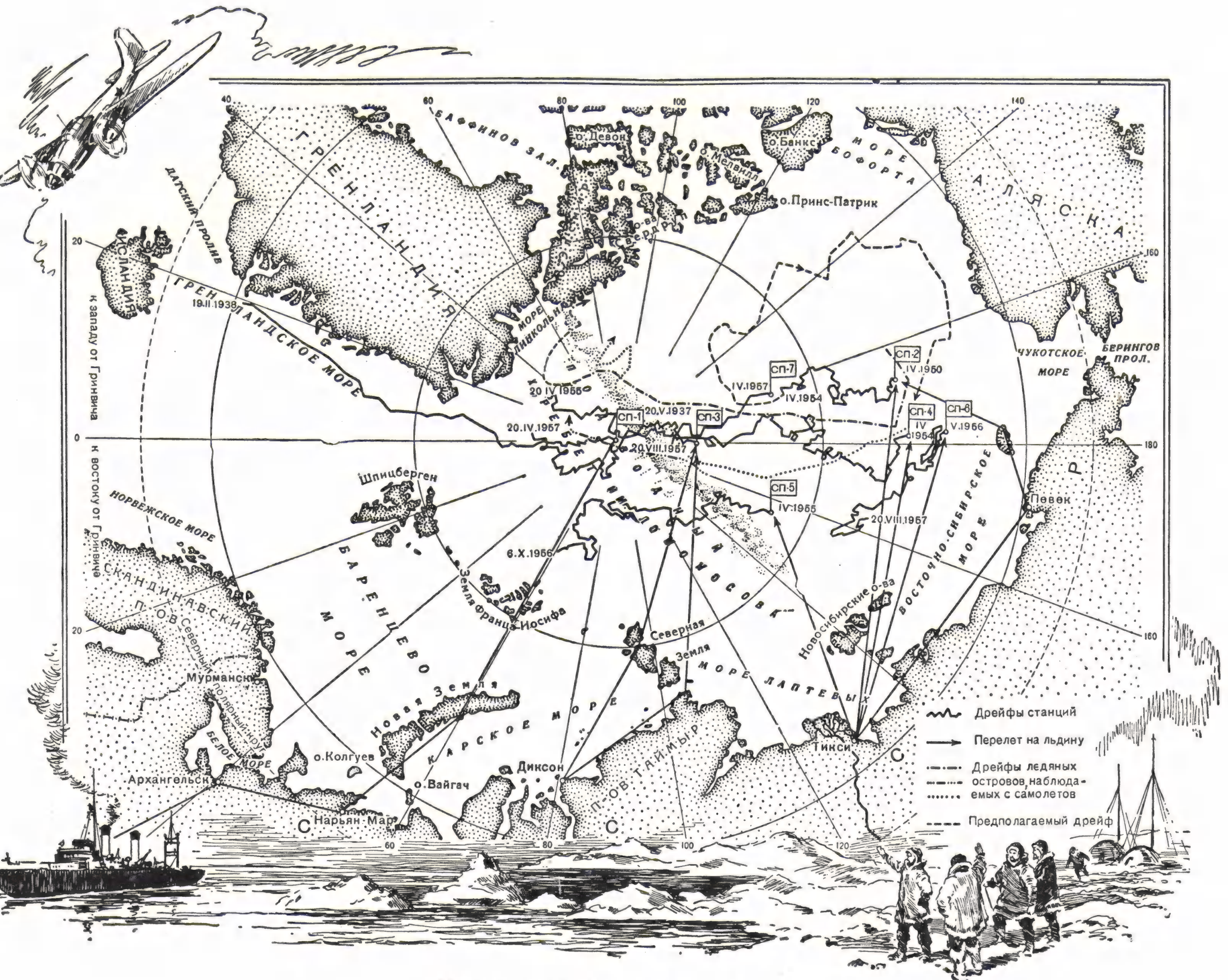
Что нового дали наши исследования?

Дрейф станции «Северный полюс-2» показал, что в северо-восточной части Северного Ледовитого океана льды движутся по часовой стрелке (по антициклональному пути).

Было сделано несколько сот промеров глубин и выявлен сложный гористый рельеф дна океана, а также исследовано его геологическое строение.

Впервые на дне океана была найдена окатанная галька, которая, как известно, образуется только у берегов. Очевидно, галька захватывается припайными льдами (см. стр. 82) в период их намерзания на мелководье у берегов Чукотки и Аляски, а затем выносится вместе со льдами в океан. При таянии льда галька падает на дно.

Удалось обнаружить и изучить слой воды тихоокеанского происхождения, проникающей в Северный Ледовитый океан через Берингов пролив. Данные аэрометеорологических наблюдений станции помогли уточнить представления о климате северо-восточной части Арктического бассейна и строении верхних слоев атмосферы. Наблюдения над ледяным покровом позволили установить сезонные изменения физико-механических свойств льда, изучить процессы нарастания и таяния льда, температур-



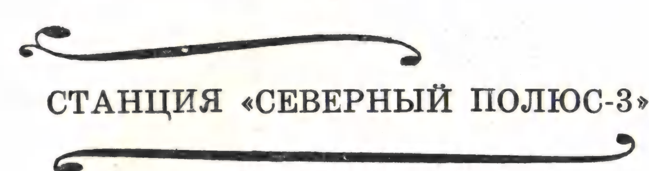
Маршруты дрейфующих станций.

ный и радиационный режим, а также измерить величину солнечной радиации [1].

Кроме того, был обнаружен ряд местных магнитных аномалий (см. стр. 60), связанных с особенностями геологического строения этого района земного шара, позволивших существенно уточнить магнитные карты.

Все научные достижения дрейфующей станции — результат большой и самоотверженной работы участников дрейфа.

[1] Радиация — излучение, испускаемое солнцем и достигающее поверхности Земли.



СТАНЦИЯ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-3»

Через три года после окончания работ станции «Северный полюс-2» исследования в Арктике на дрейфующих льдинах были продолжены.

Автору этой статьи [1] поручили руководить станцией «Северный полюс-3», а станцию «Северный полюс-4» возглавил Е. И. Толстиков (см. стр. 496).

9 апреля 1954 г. у 86° с. ш. и 175°45′ з. д., в 440 *км* от Северного полюса, на льдину совершил посадку самолет под управлением Героя Советского Союза Ильи Спиридоновича Котова. Перед посадкой самолет долго кружился, выбирая среди дрейфующих льдов большую прочную льдину для высадки научной дрейфующей станции «Северный полюс-3». Выбор оказался удачным: льдина выделялась своими большими размерами. Ее окаймляли высокие гряды торосов. Толщина ледяного поля оказалась около 3 *м*, а размеры — 2×3 *км*.

Круглые сутки самолеты доставляли на льдину с береговых баз приборы, оборудование, снаряжение, продовольствие. Затем прибыли работники станции, и начались научные наблюдения над льдами, погодой, морской водой и жизнью в океане.

Аэрологи смонтировали переносный газовый завод для добывания водорода. Водородом наполняли резиновые шары, к которым подвешивали миниатюрные приборы с радиопередатчиком и пускали их в заоблачные высоты. Поднимаясь вверх, приборы автоматически отмечали температуру, влажность, давление воздуха на разных высотах, а аэрологи принимали сигналы через радиоприемник в палатке.

На станции установили приборы, отмечавшие изменение магнитного поля. Ежедневно полярники определяли координаты и наносили их на карту.

На станцию было завезено около 100 *Т* различных грузов. Сюда прибыл вертолет для разведки льдов в окрестностях лагеря, научных наблюдений в стороне от линии дрейфа и перевозки грузов. Самолеты доставили еще трактор и автомобиль.

Кроме палаток, мы поставили четыре разборных домика на полозьях. В одном домике разместилась радиостанция, в другом — лаборатория для химических анализов проб морской воды; из двух домиков, соединенных вместе, мы соорудили кают-компанию и кухню (камбуз).

Коллектив станции «Северный полюс-3» состоял из опытных полярников. Многие из них не раз зимовали в Арктике и участвовали в высокоширотных экспедициях.

Весной над льдиной круглые сутки сияло ослепительно яркое солнце, освещая бесконечные ледяные поля и гряды торосов. К концу мая под снегом появилась вода. Пришлось ходить в резиновых сапогах. Рядом с палатками и домиками образовались озера из талого снега. Механическим буром пришлось бурить лунки во льду, и через них вода уходила под лед. Июнь был тихий и теплый, температура воздуха колебалась около нуля градусов. Наступило арктическое лето.

Черный покров палаток нагревался, в них было тепло. В солнечную погоду мы открывали двери палаток.

В начале июля прошел сильный ливневой дождь. Поверхность ровных льдин стала голубой. Но вдруг 5 июля пошел снег, завыл ветер, и снова намело сугробы, а под снегом образовались скопления воды — сне́жницы. Вскоре опять установилась солнечная погода, воды на льду стало еще больше. Вокруг нашей льдины образовались разводья, по которым гуля-

[1] Алексею Федоровичу Трёшникову.

ли небольшие волны. В разводьях появились нерпы. Летом через лагерь иногда пролетали редкие в этих широтах чайки и пуночки. Однажды над лагерем пролетели три небольшие утки. У краев льдин выросли водоросли, свисавшие в воду, точно канаты и нити светло-коричневого цвета. Все чаще и чаще наплывали туманы, из низких лохматых облаков сыпал то снег, то дождь.

Летом к нам нередко прилетали самолеты и привозили работников различных институтов Академии наук. Ученые знакомились с работой станции, проводили дополнительные исследования в приполюсном районе и снова улетали на Большую землю.

Под влиянием течений и переменных ветров льдина делала петли, зигзаги, медленно двигаясь к северу.

25 августа 1954 г., после трехдневного перерыва из-за пасмурной погоды, удалось определить координаты: мы находились всего в 30 *км* от Северного полюса по 90-му меридиану з. д. Резкое увеличение глубины океана указывало на то, что мы пересекли подводный хребет Ломоносова. За трое суток сильного устойчивого ветра льдина продрейфовала 80 *км*. Лето уже кончалось. Падал снег, засыпавший снежницы. Стало подмораживать.

Солнце с каждым днем опускалось все ниже и ниже, а 25 сентября оно зашло за горизонт и больше не показывалось. Начались пу́рги. Огромные сугробы снега окружали строения. После захода солнца еще несколько дней стояли сумерки, пылали зори, а в октябре уже круглые сутки было темно.

Мы дрейфовали в более высоких широтах, чем станции «Северный полюс-2» и «Северный полюс-4»; поэтому полярная ночь у нас началась раньше и продолжалась дольше — пять с половиной месяцев.

В конце октября к нам снова прилетели самолеты. Они доставили дополнительное оборудование, снаряжение, приборы, продовольствие на зимний период. Темной полярной ночью, сквозь пургу и мороз бесстрашные летчики уверенно водили воздушные корабли над Центральной Арктикой.

На станцию завезли еще 5 домиков, и весь личный состав переселился в них из палаток. В теплой и уютной кают-компании торжественно и весело встретил дружный коллектив станции 37-ю годовщину Великой Октябрьской революции.

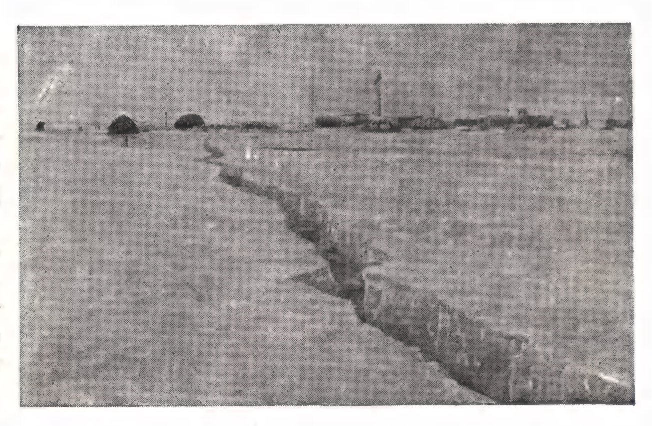
С наступлением полярной ночи во всех рабочих и жилых помещениях станции загорелся



Лагерь дрейфующей станции «Северный полюс-3» ночью.



Льды в районе станции.



Через лагерь дрейфующей станции прошла трещина.



На аэрологической площадке.

электрический свет. Весь лагерь был радиофицирован.

В конце ноября пришлось испытать много тревог. Через станцию проходили циклоны с сильными переменными ветрами. Начались подвижки и торошение льда вблизи лагеря.

24 ноября через лагерь прошла трещина. Большинство сотрудников в это время спало; лишь ответственный дежурный, обходя лагерь, внимательно прислушивался к звуку торошения. Вдруг раздался удар, и льдина вздрогнула. Все проснулись и быстро выскочили из домиков. По заранее разработанному расписанию «ледяной тревоги» все заняли свои места.

Трещина прошла между домиками аэрологов и метеорологов и на глазах стала расходиться. Над черной поверхностью воды поднимался пар. Подогревные лампы вертолета оказались на противоположной стороне. Командир вертолета Алексей Федорович Бабенко и механики мгновенно перебросили трап через зияющую трещину и быстро перетащили тяжелые лампы. Трещина прошла под палаткой, где находилась магнитно-вариационная станция. Край палатки повис над водой. Магнитолог Николай Евдокимович Попков с группой товарищей успели поднять палатку и спасти ценный прибор.



Гидрологи собирают в банку улов планктона.

За 10—15 минут между палаткой аэрологов и их домиком образовалось разводье шириной около 50 *м*. Заревели лампы, подогревая мотор вертолета. И вскоре вертолет поднял нас в воздух, освещая путь ярким прожектором. Мы осмотрели лагерь и окрестности, а затем спустились на отколовшуюся часть лагеря. Здесь товарищи также занимались спасением имущества, отвозя его подальше от разводья, в более безопасное место. Через разводье перебросили телефонную линию. На второй день разводье замерзло и по нему можно было ходить.

1 декабря так же внезапно появилась вторая трещина, перпендикулярная первой. Она прошла под двумя домиками и палаткой и начала быстро расходиться. Тогда мы решили перевезти лагерь на более надежную часть льдины.

В полной темноте, при 40° мороза все домики и палатки удалось перевезти с помощью трактора на новое место. Там, где недавно был расположен лагерь, сперва образовалось широкое разводье, а затем появились гряды торосов. Но и на новом месте не было спокойно: вал торосов хоть и медленно, но с каждым новым приступом торошения приближался к лагерю. Наконец 24 декабря торошение прекратилось и наступило затишье.

Прорубив в гряде торосов проход, мы перебрались на другую, более прочную льдину. Трое суток без сна и отдыха, при морозе и резком ветре, освещая путь факелами, мы перевозили громоздкие грузы. Быстро, чтобы не прерывать наблюдений, оборудовали новые наблюдательные площадки. После этого жизнь на станции снова вошла в нормальную колею.

К Новому году прилетел Герой Советского Союза Илья Павлович Мазурук. Он привез нам новогодние подарки: зеленые, пахнущие хвоей елки и красивые елочные игрушки. Кроме большой елки в кают-компании, в каждом домике стояли маленькие елочки.

В конце февраля появились проблески зари, которая с каждым днем разгоралась все ярче в южной части го-

ризонта. 10 марта после сильной пурги показалось солнце, а 29 марта наступил полный полярный день: солнце круглые сутки не заходило за горизонт.

Еще 16 марта вблизи лагеря прошла трещина через центры двух гидрологических палаток. Началось торошение. И снова пришлось переносить палатки и приборы на новое место.

6 апреля трещина превратилась в широкое разводье, разделившее лагерь на две части; мы быстро наладили надежную переправу, а также телефонную и радиотелефонную связь.

Заканчивался год дрейфа нашей станции. Льды в окрестностях лагеря были сильно разломаны. До берегов Гренландии оставалось менее 300 *км*. Южнее нас, ближе к проливу между Шпицбергеном и Гренландией, простирались огромные пространства открытой воды. Из Арктического института сообщили, что нам на смену подготовлена новая дрейфующая станция — «Северный полюс-5», которую предполагали высадить к северу от Новосибирских о-вов. На станцию «Северный полюс-4», дрейфовавшую одновременно с нами, уже прибыла новая смена.

К нам ежедневно прилетали самолеты, вывозя наше имущество. Лагерь постепенно свертывался. Часть снаряжения переправили на вновь организуемую станцию «Северный полюс-5».

20 апреля 1955 г. на дрейфующей станции «Северный полюс-3» был торжественно спущен флаг. Станция завершила свою работу.

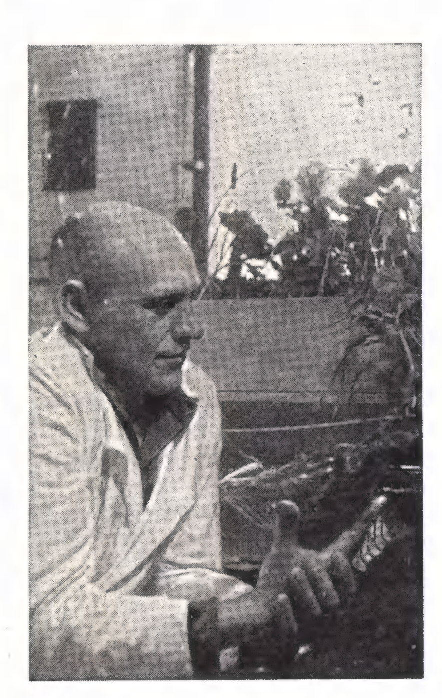
За 376 дней наша льдина под влиянием ветров и течений совершила сложный извилистый путь протяженностью свыше 2200 *км*, а по прямой, или, как говорят, по генеральному направлению, — 830 *км*.

Путь льдины характеризует движение массива льдов Центральной Арктики.

До дрейфа папанинцев (см. стр. 466) ученые считали, что над Центральной Арктикой в течение всего года существует устойчивая область высокого давления — «шапка» холодного воздуха. Советский ученый Б. Л. Дзердзеевский, обработав данные первой дрейфовавшей станции, опроверг это мнение и доказал, что в летние месяцы такого устойчивого давления здесь нет и через Центральную Арктику проходят циклоны. Метеорологические наблюдения нашей станции показали, что даже в зимние, холодные месяцы в околополюсном районе нередко проходят циклоны.



Повар станции А. М. Ефимов приготовил новогодний подарок зимовщикам.



Урожай свежих овощей можно собрать и в Арктике.

Как и предполагалось, мы пересекли вблизи Северного полюса подводный горный хребет Ломоносова и район магнитной аномалии.

Частые промеры глубин по пути дрейфа льдины уточнили представления о крутизне склонов хребта и характере грунта на дне океана.

Все участники экспедиции энергично работали, не жалея сил. Кроме своих прямых обязанностей, каждому сотруднику ежедневно приходилось выполнять разнообразные общелагерные работы. Несмотря на суровые условия природы, коллектив сохранил бодрость и жизнерадостность.

Самоотверженно трудились и полярные летчики, регулярно доставлявшие за тысячи километров в любую погоду почту, свежие продукты, оборудование, приборы.

СТАНЦИЯ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-4»

Станция «Северный полюс-4» была организована на дрейфующей льдине к северу от о-ва Врангеля на 75°48′ с. ш. и 178°25′ з. д.

8 апреля 1954 г. самолет под командованием летчика И. П. Мазурука доставил сюда первую партию научных сотрудников во главе с начальником экспедиции [1]. Этот день и считается началом дрейфа станции «Северный полюс-4».

Вскоре прибыли остальные члены экспедиции. Радиостанция отправила в Москву первые донесения о нашей жизни и работе.

В трех километрах от нашей льдины с самолета обнаружили многолетнюю почти круглую «бугристую» льдину диаметром около 2700 *м*. Эта льдина была хорошо оконтурена грядой торосов; следовательно, она уже выдержала сильные сжатия окружающего льда. Старая гряда торосов проходила и посередине льдины. Толщина ее была от 2,5 до 16—18 *м* (на отдельных буграх). На эту более прочную льдину мы и решили перевести станцию.

Вскоре из Москвы прибыл вертолет под командованием летчика Б. Е. Мельникова. Когда вертолет находился еще на мысе Шмидта, туда пришло сообщение, что около мыса Биллингса на льдине унесло в море охотника чукчу. Самолеты с воздуха обнаружили его на маленькой льдине, окруженной чистой водой, но снять не смогли. Тогда на спасение охотника послали вертолет. Но льдина была мала даже для посадки вертолета. «Подвесив» его над льдиной на небольшой высоте, техник А. Д. Прохоров открыл дверь и опустил конец веревки. Охотник обвязал себя веревкой вокруг груди, и экипаж вертолета сделал попытку поднять охотника в фюзеляж (корпус самолета). Сделать это не удалось.

Вертолет медленно полетел на соседнюю льдину, которая имела достаточные для его посадки размеры. Охотник, привязанный веревкой, висел под вертолетом над чистой водой. Пролетев метров 100, летчик осторожно опустил охотника на льдину, посадил вертолет и забрал спасенного человека на борт.

Следует отметить, что наши полярные летчики хорошо научились с воздуха выбирать льдины, пригодные для посадки самолетов. Сотни раз летчики сажали самолеты с участниками экспедиции на дрейфующие льды без единой аварии. Во время таких кратковременных работ на льду научные работники проводили самые разнообразные наблюдения, которые позволили во многом уточнить наши знания о природе Арктики.

Наша станция по численности своего состава была самой крупной из всех предыдущих. У нас был трактор, автомашины ГАЗ-69 и ГАЗ-67, электропила для пилки льда и много другого оборудования. Гидрологи имели автоматические буквопечатающие вертушки, которые по многу дней работали на различных глубинах океана, записывая скорость и направление течения воды. К нам доставили дистанционную метеостанцию (см. стр. 151). Вес всего груза для станции превышал 150 *Т*.

Для наполнения водородом резиновых оболочек, на которых поднимали радиозонды, мы получили газогенераторы и тонны химикатов. Магнитологу были доставлены новейшие приборы.

В помощь вертолету для переброски всего нашего груза прибыл самолет. Однажды, когда он находился на нашей льдине в двухстах метрах от лагеря, льдина вдруг треснула. Трещина прошла под лыжами самолета и стала быстро расходиться. Пришлось положить немало труда, чтобы спасти самолет.

Мы проложили дорогу по дрейфующим льдам через торосы и трещины. По этой дороге трактором перевозили в лагерь самые тяжелые грузы.

Лагерь занял наиболее возвышенный участок льдины. Палатки и домики разместились на ледяных буграх, поэтому в период таяния талая вода не попадала в жилища.

На территории лагеря строго соблюдалась чистота, даже спички запрещалось бросать на лед, так как каждый предмет, нагреваясь от солнца, способствует таянию снега около него, а образовавшаяся небольшая лужа воды, нагреваясь солнцем, быстро распространяется и в конце концов превращается в большую снежницу. Порой лед в снежницах протаивал насквозь, и появлялась проталина.

На следующий же день после переезда на

---

[1] Автор статьи — начальник дрейфующей станции «Северный полюс-4» Евгений Иванович Толстиков.

основную льдину приступили к работе аэрологи: два раза в сутки они выпускали радиозонды для исследования высоких слоев атмосферы.

Начали также вести регулярные наблюдения метеорологи и гидрологи.

22 мая наша льдина разломалась в первый раз. В начале июня появились еще две трещины, и льдина уменьшилась в размере в 10 раз. Приближалось лето. Несмотря на принятые меры, на льду появлялось все больше и больше снежниц. Они занимали уже более половины льдины. Их глубина превышала метр, кое-где они превращались в проталины. Ходить по льду стало опасно. Быстро таял и более тонкий лед, окружающий льдину.

Мы находились уже в районе океана, где лед занимал не более 30% поверхности. Нередко нашу льдину окружала чистая вода и до горизонта не было видно льда. Края льдины постепенно обламывались. Во время штормов брызги морской воды долетали до лагеря. Но и в этих условиях научные работы не прекращались.

Мы упорно боролись за продление «жизни» нашей льдины, для чего бурили во льду скважины и спускали воду под лед. Случалось, что вода не только не уходила под лед, но, напротив, из пробуренной скважины выходила морская вода.

Осенью и зимой, в полярную ночь, появились новые трудности: происходили большие подвижки льда. Часто ломались льдины, на которые мы принимали самолеты, а поиски и сооружение новых посадочных площадок отнимали много времени.

За год наша льдина прошла путь более 2600 *км*. Наша трасса на карте представляла собой очень причудливую ломаную линию.

По прямому направлению льдина сместилась за время дрейфа на 530 *км* к северу. В среднем за каждые сутки мы перемещались более чем на 7 *км*, но в отдельные дни проходили и более 20 *км*.

Дрейф нашей станции подтвердил, что в этой части океана льды движутся по замкнутому пути по часовой стрелке. Но такое направление движения льдов не постоянно: оно нарушается при изменении направления ветра.

Совершая поступательное движение, наша льдина одновременно вращалась, и за год мы в общем повернулись более чем на 310° по часовой стрелке. Эти повороты льдины приносили много неприятностей научным сотрудникам. Так, например, метеоролог часто обнаруживал изменение направления ветра. Затем выяснялось, что ветер оставался тем же, но флюгер вместе со льдиной поворачивался вокруг вертикальной оси.

Погода в районе дрейфа часто зависела от циклонов, которые приходили не только с юга и запада, но также с севера. Чаще всего они наблюдались летом и в начале зимы. Самым теплым месяцем был июль, а самым холодным — февраль. Температура летом поднималась не выше +3°, а самой низкой была в феврале (—49°).

Интересно отметить, что в конце декабря 1954 г. после сильных морозов температура воздуха вдруг повысилась до —5°; но через сутки термометр вновь показывал —35°. Направление ветра резко менялось, а скорость его иногда превышала 20 *м/сек*.

В течение лета преобладала пасмурная погода, часто наблюдались туманы. Зимой они были крайне редки.

Более 750 раз наши гидрологи измеряли глубину океана как по пути дрейфа станции, так и в стороне от него, куда отправлялись на самолетах и вертолетах.

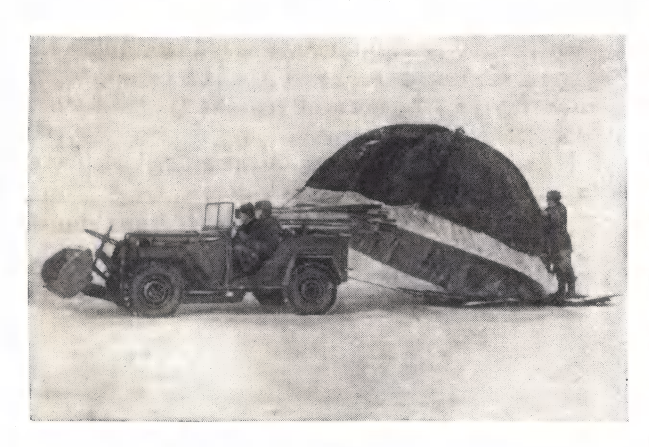
Наименьшая глубина океана под нами была 293 *м*, наибольшая — 3286 *м*.



Вертолет над станцией «Северный полюс-4».



Доставка на аэродром бочек из-под горючего.



Перевозка палатки на запасную базу.



Гидролог, пробив во льду лунку, опускает в нее на тросе приборы для взятия проб воды с разных глубин.

Когда мы находились на расстоянии более 1 тыс. *км* от берегов, нас посещали медведи, песцы, чайки, в том числе и розовые, кулички, утки и пуночки. На поверхности океана порой в разводьях появлялись нерпы, морские зайцы и сайки.

Даже на дрейфующих льдах нам приходилось опасаться белых медведей. Они частенько посещали наш лагерь. Иногда мы в них стреляли с целью самообороны.

Был, например, такой случай. Ночью, когда я спал в палатке, меня разбудил голос дежурного по лагерю радиста. Я вышел из палатки и метрах в 15 увидел медведицу с двумя медвежатами. Нам было жалко убивать медведицу. Но, пока мы раздумывали, на нее молча пошел наш медвежатник — пес Антон.

Медведица, в свою очередь, стала приближаться к Антону. Когда она была от нас метрах в пяти, я сказал радисту, чтобы он стрелял. Меткий выстрел убил медведицу, а медвежат удалось поймать, и потом их отправили на материк.

Мы исследовали животный мир в толще океана. На всем пути дрейфа со дна океана доставали живые организмы. Например, в слое 750—2000 *м* был обнаружен особый вид рачка длиной более 5 *см* и с усами в четыре раза длиннее его тела.

Но с увеличением глубины количество животных уменьшалось. С глубин же свыше 3000 *м* нам удалось достать только одного представителя донной фауны.

Сотрудники станции собрали большой материал о таянии льда в летний период и намерзании его зимой.

Много ценных сведений собрали также наши метеорологи и аэрологи. Только одних метеорологических наблюдений было проведено около 5,5 тысяч.

Наши исследования расширили знания о климате и погоде в Арктике. В частности, нам удалось установить, что похолодание в районе дрейфа в течение всего года бывало связано с ветрами северо-восточного направления; потепление летом — с ветрами юго-западного, а зимой — северо-западного и юго-восточного направлений.

Аэрологи выпустили свыше 770 радиозондов для исследования высоких слоев атмосферы. Для изучения более низких слоев атмосферы приборы поднимали на аэростате, самолете и вертолете. Наши аэрологи придумали свой способ подъема прибора на вертолете.

Чтобы точно определить высоту нижней границы облаков, что особенно важно для авиации, мы выпускали специальных змеев. Велись наблюдения за лучистой энергией солнца, рассеянной радиацией и излучением льда. Эти исследования позволят, в частности, установить, какое количество тепла поступает от солнца в Центральный полярный бассейн.

Магнитологи станции собрали весьма ценные материалы о вариациях (изменениях во времени) магнитного поля Земли.

Несмотря на сложные условия дрейфа, все сотрудники станции вернулись на материк бодрыми и здоровыми. Ежемесячно, как летом, так и зимой, в полярную ночь, к нам прилетали самолеты с Большой земли; они доставляли нам не только материалы, необходимые для работы, но также и письма, посылки, свежую литературу, подарки. Мы получили много теплых писем от незнакомых нам людей.

Через год на смену нашему коллективу прибыл новый состав экспедиции во главе с опытным полярником кандидатом географических наук П. А. Гордиенко. Эти товарищи вели исследования на дрейфующей станции с 17 апреля 1955 г. по 20 апреля 1956 г., а затем их сменила новая партия полярников, возглавляемая Н. А. Волковым.

АНТАРКТИДА — ВЕЛИКИЙ БЕЛЫЙ МАТЕРИК

В центральной части Южного полушария Земли, там, где линии меридианов, сближаясь, сходятся в одной точке, расположен огромный холодный необитаемый материк Антарктида. Это последний неисследованный массив земного шара. Антарктида занимает почти все пространство от Южного полюса до Южного полярного круга. Высокие ледяные берега ее протянулись на 24 300 *км*. Их омывают бурные студеные воды Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Шестая часть света — самый изолированный материк. Он отделен от других континентов громадным океаническим кольцом с глубинами, достигающими в среднем 4 тыс. *м*. Наибольшая глубина антарктических вод — 8590 *м* — обнаружена недавно во впадине Бэрда, к северу от моря Росса. Ближе всего Антарктида расположена к Южной Америке, до южной оконечности которой — мыса Горн — отсюда 960 *км*, в то время как расстояние до Австралии — 2575 *км* и до Южной Африки — 3700 *км*.

Первыми людьми, увидевшими Антарктиду, были участники знаменитой Русской антарктической экспедиции 1819—1821 гг., которую возглавляли Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен и Михаил Петрович Лазарев. Произошло это в 1820 г. (см. стр. 362).

Экспедиция Беллинсгаузена — Лазарева положила начало систематическому научному изучению Антарктиды.

Проходили годы, и одна за другой на крайний юг Земли отправлялись экспедиции ученых различных наций. Славные страницы в историю познания Антарктиды вписали французы и англичане, американцы и немцы, австралийцы и норвежцы. Преодолевая грозные опасности и великие трудности плавания среди мощных льдов и огромных ледяных гор — айсбергов, они шаг за шагом срывали завесу тайн, которой окутан безмолвный белый материк.

Постепенно стали вырисовываться очертания берегов загадочного континента, становились известными его своеобразные климатические условия.

В первой половине XIX столетия крупные географические открытия сделали три антарктические экспедиции: французская — под начальством Жюля Дюмон-Дюрвиля (1837—1840), американская — во главе с Чарлзом Уилксом (1838—1842) и английская, руководимая Джемсом Россом (1839—1843). Французские исследователи открыли на востоке материка часть побережья, названного Землей Адели; американцы обнаружили Землю Уилкса, а Россу принадлежит честь открытия Великого ледяного барьера и моря, получивших впоследствии имя этого английского путешественника.

Только спустя три четверти века после открытия Антарктиды человеку впервые удалось совершить высадку на континент. Это сделала норвежская экспедиция в 1895 г. Ее участник —

натуралист Карстен Борхгревинк, плававший на судне этой экспедиции «Антарктик» рядовым матросом, собрал на Антарктическом материке образцы горных пород и растений. Через несколько лет Борхгревинк возвратился в Антарктику, но уже в роли руководителя большой экспедиции на судне «Южный крест» (1898—1900). Этот ученый провел первую зимовку на шестом материке. Она продолжалась 9 месяцев.

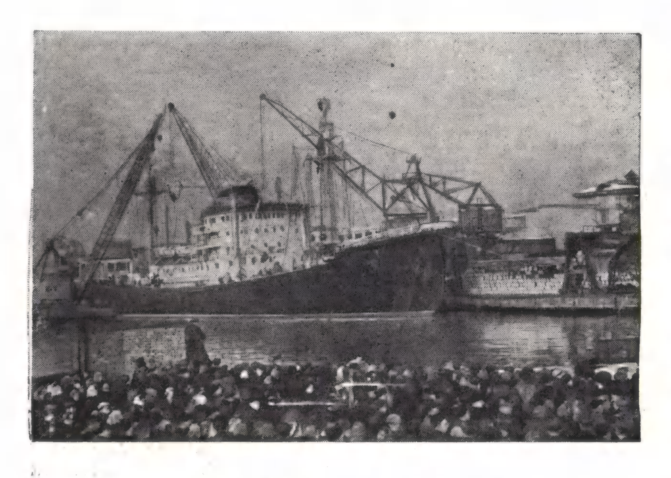
В XX столетии Антарктиду посетили десятки научных экспедиций. 14 декабря 1911 г. известный полярный путешественник норвежец Руаль Амундсен первым достиг Южного полюса (см. стр. 453). Спустя месяц, 17 января 1912 г., эту самую южную точку Земли посетил англичанин Роберт Скотт, трагически погибший со своими четырьмя спутниками на обратном пути к береговой базе (см. стр. 457).

Самое же широкое исследование Антарктиды предпринято учеными 12 государств в Международном геофизическом году (см. стр. 442).

Никогда еще за всю историю исследований Антарктический материк не населяло столько людей, сколько теперь. Сотни ученых в различных частях континента по единой программе ведут разнообразные наблюдения. Большую экспедицию в Антарктиду и омывающие ее океаны направил Советский Союз. Континентальная часть экспедиции во главе с доктором географических наук Михаилом Сомовым, преодолевая очень трудные условия сурового климата, основала в феврале 1956 г. на Берегу Правды главную береговую базу — южнополярную обсерваторию Мирный (66°33′ ю. ш. и 93° в. д.). Кроме того, в глубине континента, в 375 *км* от побережья, после беспримерно трудного похода на тракторах, была создана научная станция Пионерская (69°44′ ю. ш. и 95°30′ в. д.). На одном из свободных ото льда участков материка советские исследователи организовали третью научную станцию — Оазис (66°16′ ю. ш. и 100°45′ в. д.). В начале 1957 г. сменившие их зимовщики основали в 635 *км* от Мирного станцию Восток-1 (72°08′ ю. ш. и 96°35′ в. д.) и в ноябре 1957 г. на высоте 3540 *м* станцию Комсомольская на 230 *км* южнее (74°05′ ю. ш. и 97°29′ в. д.).



Дизель-электроход «Обь» во льдах Антарктики.



Дизель-электроход «Обь» в Калининградском порту перед отплытием в Антарктиду.

В декабре 1957 г. в районе южного геомагнитного полюса (78°27′ ю. ш. и 106°52′ в. д.) была открыта исследовательская внутриконтинентальная станция Восток (в 1410 *км* от Мирного) и в феврале 1958 г. станция Советская (78°24′ ю. ш. и 87°35′ в. д.). В сравнении со всеми антарктическими материковыми станциями других государств Советская наиболее удалена от побережья (1420 *км*) и расположена выше всех этих станций (3700 *м* над уровнем моря).

США, опираясь на свою главную базу Литтл-Америка, расположенную в бухте Кейнан (под 78° 11′ ю. ш. и 162°10′ з. д.), и на морскую и авиационную вспомогательную базу в проливе Мак-Мёрдо (77°51′ ю. ш. и 166°37′ в. д.), основали первую научную станцию на Южном географическом полюсе и несколько станций в других районах. Две исследовательские базы устроила на Земле Адели французская экспедиция. Австралия создала свои станции на Земле Мак-Робертсона, Норвегия — на Земле Королевы Мод, Англия — на побережье моря Уэдделла. Десятки станций, кроме того,

организованы на островах Антарктического архипелага.

Одновременные исследования Антарктиды учеными разных стран имеют огромное значение для развития мировой науки. Именно здесь, день за днем накопляя факты, можно получить ответ на такой животрепещущий вопрос: как влияют процессы, происходящие в атмосфере ледяного материка, на общую циркуляцию атмосферы Земли? Если наука будет располагать такими данными, можно будет лучше предсказывать погоду повсюду.

Геологи изучают обнажения коренных пород Антарктиды. Они помогут узнать историю происхождения континента и его строение. Это, в свою очередь, даст возможность лучше изучить строение всей Земли. Геофизики ведут наблюдения над полярными сияниями, космическими лучами, магнитными и ионосферными бурями, которые обладают наибольшей силой в полярных областях. Биологи и ботаники изучают животный и растительный мир Антарктики.

Хотя со времени открытия Антарктиды прошло почти 140 лет и несмотря на то, что ее изучали многие экспедиции, она все еще остается почти неведомой землей.

«На краю нашей планеты лежит, как спящая принцесса, земля, закованная в голубое.

Зловещая и прекрасная, она лежит в своей морозной дремоте, в складках мантии снега, светящегося аметистами и изумрудами льдов. Она спит в переливах ледяных гало луны и солнца, и ее горизонты окрашены розовыми, золотыми, зелеными и голубыми тонами пасте́ли».

Так описывает страну студеного Юга американский полярный исследователь Ричард Эвелин Бэрд.

Миллионы квадратных километров территории Антарктиды представляют собой географическую загадку. Даже очертания ее береговой границы во многих местах определены пока недостаточно точно. Значительные пространства побережья еще даже не посещались человеком. Пустынные центральные ее части видели немногие десятки людей, совершавшие наземные походы под начальством Роберта Скотта, Эрнста Шеклтона, Руаля Амундсена, Дугласа Моусона, Михаила Сомова, и участники воздушных экспедиций над материком.

Ученые считают, что человек знает обращенную к нам сторону Луны лучше, чем внутренние области Антарктиды.

Что же представляет собой шестая часть света?

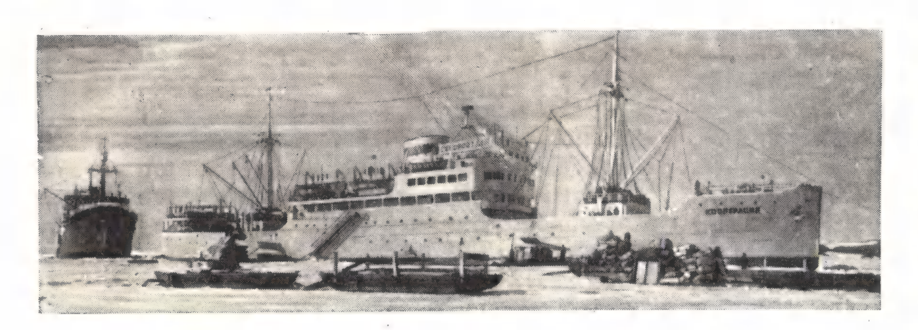
По современным представлениям, это захороненный подо льдом материк площадью в 14 млн. *км*². Он намного больше Европы, занимающей 10,5 млн. *км*², и почти в два раза превышает территорию Австралии.

Интересная особенность южного полярного материка — его большая высота. В то время как средняя высота Европы и Азии — 830 *м* над уровнем моря, Австралии — 340 *м*, а всех континентов Земли (без Антарктиды) — 725 *м*, Антарктида имеет среднюю высоту 2200 *м*, что в значительной степени объясняется мощным ледниковым щитом, покрывающим ее.

По геологическому строению Антарктиду делят на две неравные части: Восточную (две трети площади материка) и Западную (одна треть площади материка). Граница между ними проходит почти в меридиональном направлении по линии море Уэдделла — море Росса. Оба эти моря глубоко врезаются в сушу. Через весь материк на протяжении 5000 *км* простирается, прорезая ледяной покров, грандиозная



Поселок Мирный.



Разгрузка теплохода «Кооперация» у поселка Мирный.

горная цепь, которая достигает местами высоты 6000 *м* над уровнем моря. Почти вдоль всего побережья наблюдаются нунатаки — скалистые выступы горных пород, прорывающие ледниковый покров. На о-ве Росса в Западной Антарктиде есть действующий вулкан Эребус высотой 4023 *м*, а неподалеку от него — потухший вулкан Террор. В Восточной Антарктиде близ советской базы находится потухший вулкан Гаусс.

Исследования Антарктического материка показали, что он хранит в своих недрах большие богатства: каменный уголь, медные руды, молибден, свинец, железо и другие полезные ископаемые.

Антарктида — единственный материк земного шара, где продолжают господствовать природные условия ледниковой эпохи. Вся территория континента, за исключением отдельных небольших участков, именуемых оазисами, и крутых склонов горных хребтов, находится под постоянным мощным слоем материковых льдов. Поэтому климат южной полярной области чрезвычайно суров.

Нигде на Земле нет такого огромного скопления льда, как в Антарктиде. Из 16 млн. *км*^{2}, которые занимают льды на нашей планете, только 2 млн. *км*^{2} приходится на все остальные части света. Если растопить все льды Антарктиды, то уровень воды в Мировом океане поднялся бы на 45 *м*. Многие прибрежные берега обитаемых стран оказались бы под водой.

Ледяной покров материка под влиянием собственного веса медленно сползает, растекается, словно вар, из центра к окраинам. В некоторых местах льды движутся в виде «ледяных рек» (ледников) и ледопадов необычайной красоты. Эти потоки шириной в десятки километров тянутся на многие сотни километров. К морю ледниковый покров обрывается крутым ледяным уступом высотой 10—30 *м*. У побережья льды обламываются, и в море низвергаются колоссальные глыбы — айсберги. Ветры и морские течения подхватывают и уносят их далеко на север. Там блуждающие ледяные громады постепенно тают и разрушаются. Советский ученый В. С. Назаров подсчитал, что самый большой из известных антарктических айсбергов, растаяв, дал бы 1800 *км*^{3} воды, что в семь раз больше годового стока Волги.

Айсберги совершают многолетние путешествия в океане и представляют собой грозную опасность для мореплавателей. Вот как описывает один путешественник зрелище айсбергов:

«В царстве природы я не знаю ничего более прекрасного, чем антарктические столообразные айсберги. В них нечто бесконечно своеобразное и грандиозное. Это не просто предвестники мира льда, нет, это — подвижные частицы самой Ан-



Разгрузка барж у берегов Антарктиды.

тарктиды, величественные белые каравеллы, скользящие по лазурному морю, исполинские монументы, изваянные рукой самой природы из мраморных твердынь ледяной эпохи...» Дальше он пишет:

«Утро наступило светлое и ясное. Золотые лучи солнца прорвались сквозь облака и заиграли синими, зелеными и желтыми блестками на изборожденных стенах айсбергов. Волны переливались через их подводные отроги, взлетая разноцветными пенистыми брызгами. В причудливых очертаниях ледяных гор мы различали то белоснежные яхты, то сказочные замки, то высокие зубчатые башни, грозные и неприступные. Казалось, мы перенеслись в мир фантазии и редкостной, незабываемой красоты».

Наиболее часто вокруг Антарктиды встречаются айсберги, похожие на гигантский ровный стол, поэтому они носят название столообразных. Размеры этих ледяных гор с плоскими вершинами различны: обычно их длина равна 100—400 *м*, а высота над водой—15—40 *м*. При этом нужно иметь в виду, что подводная часть столообразных айсбергов больше надводной в шесть-семь раз.

Некоторые ледяные горы достигают колоссальных размеров — 100—150 *км* в длину. Такие гигантские глыбы откалываются преимущественно от шельфовых ледников. Шельфовые ледники — примечательная особенность Антарктиды. Это огромные ледяные равнины, выдвигающиеся на десятки километров в море. Северная их часть находится на плаву, а южная смыкается с континентом. Барьер Росса — самый крупный шельфовый ледник Антарктиды. Он представляет собой громадную ледяную плиту, которая занимает почти 0,5 млн. *км*². Это больше, чем площадь Черного и Азовского морей вместе взятых. На территории этого шельфового ледника почти могла бы уместиться такая крупная европейская страна, как Франция. По внешнему своему краю он имеет длину 950 *км*.

Советская Антарктическая экспедиция устроила свою главную научную базу — обсерваторию Мирный — между двумя шельфовыми ледниками: Западным, площадь которого равна 29 тыс. *км*², и Шеклтона, площадью в 39 тыс. *км*².

Толщина льда, покрывающего антарктическую сушу, достигает 2—3 и больше километров. Измеряют толщину льда сейсмоакустическим[1] методом. Делается это так. В пробуренную во льду скважину опускают заряд взрывчатого вещества и неподалеку устанавливают очень точный и высокочувствительный прибор — сейсмограф. Взрыв заряда вызывает во всей толще ледника волнообразные колебания. Встретив на пути горную породу или другую среду, эти волны отражаются от нее. На поверхности волны воспринимает сейсмограф. Зная, с какой скоростью распространяются волны, по времени их прохождения и вычисляют толщину ледяного покрова. Этот метод дает возможность определить рельеф суши, скрытой под ледяной толщей, где находятся большие долины, гряды гор, отдельные вершины и глубоко вдающиеся в сушу морские заливы. Поверхность Антарктиды представляет собой ровные и однообразные, лишенные каких бы то ни было ориентиров



Зимовщики обсерватории Мирный готовят очередной номер стенной газеты «Под флагом Родины».



Гигантский айсберг, сидящий на мели.

[1] От греческих слов «сейсмос» — землетрясение и «акустикос» — слуховой.

ледяные и снежные пространства. У побережья льды раскололоты множеством громадных зияющих трещин.

Советская Антарктическая экспедиция проводила измерения мощности ледникового покрова от побережья Индийского океана на расстоянии 375 *км* к югу, в глубь континента. Оказалось, что толщина льда там достигает двух километров. По мнению проф. П. Шумского, руководившего этими работами, центральная часть этого участка Антарктиды, как и о-ва Гренландии, представляет собой глубокую чашу, прогнувшуюся под тяжестью громадных масс льда. Если это подтвердится, говорит Шумский, то количество льда на земном шаре окажется вдвое большим, чем предполагали.



Снежные бури в поселке Мирный засыпали дома обсерватории так, что выбраться из них можно только через крышу.

Как показали измерения толщины материковых льдов по этому маршруту, подошва ледникового покрова почти на всем протяжении от Мирного до Пионерской лежит ниже уровня океана, то есть является морским дном. Другие экспедиции во многих местах тоже не обнаружили сушу под мощным ледяным панцирем. В связи с этим советские исследователи высказывают предположение, что Антарктида, возможно, не материк, а, скорее, архипелаг больших островов, покрытых общей ледяной шапкой.

Лед, покрывающий материк, непрерывно движется, но это незаметно на глаз. В районе побережья, где расположена обсерватория Мирный, льды движутся со скоростью 30—45 *м* в год. Значительно меньше скорость движения ледникового покрова в центральных областях материка. Исходя из данных об этом движении, Шумский считает, что в центральных областях Антарктиды лед должен иметь возраст в сотни тысяч лет. Иными словами, этот лед образовался в середине ледникового периода. За время, пока лед гигантского щита Антарктиды совершает свое движение из центра материка к океану, Северная Европа успела дважды покрыться ледниковыми щитами и освободиться от них.

В недалеком прошлом антарктический ледниковый покров был более мощным, чем теперь. Как установили советские ученые, край ледника в районе, прилегающем к Мирному, находился на 100 *км* севернее, а толщина его была больше на 300—400 *м*.

Интересно, что Антарктида не всегда была страной льдов. Миллионы лет назад она была теплой страной с пышной растительностью. Ученые узнали об этом, обнаружив огромные месторождения каменного угля.

Советские полярные исследователи во время недавней высадки на мыс Хорн Блафф в восточной части материка (1958) нашли в песчаниках обуглившиеся остатки древесины и отпечатки листьев растений, произраставших здесь, как полагают, 200—250 млн. лет назад.

Колоссальные массы льда делают Антарктиду природным холодильником нашей планеты, самой холодной областью земного шара, влияющей на климат не только Южного полушария, но и всей Земли.

Здесь термометр редко показывает положительную температуру. Даже в летние месяцы температура воздуха на побережье редко поднимается выше нуля. В Мирном, например, за год было отмечено 354 дня с морозами! Самый теплый летний месяц — январь (в Южном полушарии времена года противоположны нашим) — имел в 1957 г. среднюю температуру минус 0°,6, а самый холодный — август — в 1956 г. имел среднюю температуру минус 20°,9.

В результате сильного охлаждения воздуха над ледниковым плато во внутренних областях материка еще холоднее. Здесь царит вечный мороз. В течение десятков тысяч лет тут медленно накопляются грандиозные массы снега, которые затем под собственной тяжестью превращаются в лед. 15 июля 1958 г. метеорологи внутриконтинентальной станции Восток впервые в мире наблюдали температуру воздуха ниже 80°, а 25 июля на станции Советская, близ Полюса относительной недоступности, — минус 83°. 25 августа 1958 г. в районе станции Восток термометр показывал минус 87°,4. Такого холода никто раньше не наблюдал на всей Земле. Суровые морозы в центральных

частях континента объясняются тем, что сверкающая белизной снежная и ледяная поверхность почти полностью отражает в мировое пространство солнечные лучи.

Но не только морозы определяют суровость климата Антарктиды. Бóльшую часть года на материке свирепствуют неистовые холодные ветры, достигающие силы урагана, и жестокие снежные бури. В Мирном за первый год работы экспедиции отмечено 262 дня со штормами и ураганами. Скорость ветра при этом превышала 15 *м/сек*, а порой достигала 45—55 *м/сек*, т. е. 200 *км/час*! Во время одного из таких ураганов близ Мирного был разрушен и унесен в море сборно-щитовой домик. Участники советской зимовки наблюдали, как свирепый, достигающий огромной силы ветер переносил на несколько метров бочки с бензином весом в 300 *кГ*.

Ветры почти беспрерывно несут из центра континента огромные массы снега в виде мельчайшей пыли. Полярный исследователь Лёве подсчитал, что в течение года через 1 *км* побережья ветром переносится в море 50 млн. тонн снега. Ветры в Антарктиде, как правило, сопровождаются сильными метелями, пургой.

Невозможно себе представить, что такое антарктическая пурга, не испытав ее! Истертый в порошок сухой твердый снег в виде тучи мчится с огромной скоростью. В течение нескольких часов ветер вытачивает на ровной снежной поверхности удивительные формы. Б диком хаосе беснующегося снежного шквала и ослепляющей пурги человек легко теряет ориентировку. Со всех сторон его окружает плотная молочная завеса, и в двух-трех шагах уже скрываются очертания предметов. Разбушевавшийся ветер сбивает с ног, закупоривает рот и ноздри. Ветер настолько плотен, что кажется осязаемым. Колючая снежная пудра проникает всюду; за несколько секунд она пробирается во все складки одежды, больно бьет по лицу и покрывает его ледяной коркой. В густой мгле едва видны лучи мощных прожекторов. Кажется, будто ты попал в кувшин с молоком. И так длится несколько суток подряд.

Красивы и величественны природные явления в Антарктиде. В зимние ночи в черном бархатном небе, усеянном звездами, возникают чудесные картины полярного сияния. Над головой полыхают, колеблясь, гигантские цветные занавеси.

Поразительно зрелище антарктических миражей! Участники советской экспедиции неоднократно наблюдали, как громадная цепь айсбергов, окружавшая полукольцом Берег Правды, вдруг как бы приподнималась над океаном и повисала в воздухе, и колоссальные ледяные горы, находящиеся на расстоянии двух десятков километров, казались сверкающими фантастическими замками.



Так переезжали зимовщики из Мирного на выносную научную станцию.

В Антарктике наблюдается еще одно удивительное полярное явление, называемое «белой мглой». Оно происходит, когда солнце скрыто плотными облаками. Контуры местности кажутся расплывчатыми. Линию горизонта нельзя различить, и все тени исчезают. Определить расстояние до какого-либо предмета становится трудно, а порой даже невозможно. Если в это время посмотреть вниз, то можно отчетливо увидеть свою обувь, но нельзя различить поверхность, на которой стоишь. Это вызывает у полярников очень неприятное ощущение.



Выгрузка с самолета научного оборудования и продовольствия для зимовщиков.





Семейство пингвинов на прогулке.

Вследствие сурового климата животный и растительный мир Антарктиды исключительно беден. Здесь нет ни одного дерева или кустика. Лишь на некоторых оголенных скалах встречаются небольшие черные и серые пятна лишайников да изредка — в увлажненных местах — зеленоватые дерновинки мхов. Советские ученые, обследовавшие огромные пространства антарктического побережья в районе Южного полярного круга, нигде не обнаружили ни цветковых растений, ни даже маленьких трав. Между тем в Северном полушарии на таких же широтах (Игарка, Жиганск) растут густые леса, а в Гренландии—довольно крупные кустарники.

Вся жизнь в Антарктиде связана с морем и сосредоточивается на побережье и прибрежных островах. Уже в 100 *км* от береговой линии ее проявления ничтожны, а далее, в бескрайней ледяной пустыне, она почти отсутствует.

У берегов материка круглый год обитают тюлени. В Антарктике четыре вида этих ластоногих: тюлень Уэдделла, крабоед, морской леопард и тюлень Росса. В Северном полушарии эти морские звери не встречаются.

В летние месяцы побережье оглашается гомоном пернатых: здесь и хищные коричневые поморники, и серебристо-серые снежные буревестники, и капские голуби с окраской на спине, напоминающей шахматную доску, и качурки, похожие на наших ласточек.

Но наиболее типичные обитатели шестой части света — пингвины. Кроме Южного полушария, эти нелетающие птицы нигде больше не водятся.

По льду или на суше пингвины ходят, держа вертикально свое мешковатое тело. Они неуклюже переступают короткими, но очень сильными лапами. Под кожей у них большой слой жира; вместе с плотным покровом из перьев он позволяет им жить при очень низких температурах и совершать длительные путешествия в холодном океане. Любопытно, что во время линьки старые перья у этих птиц выпадают только после того, как вырастут новые.

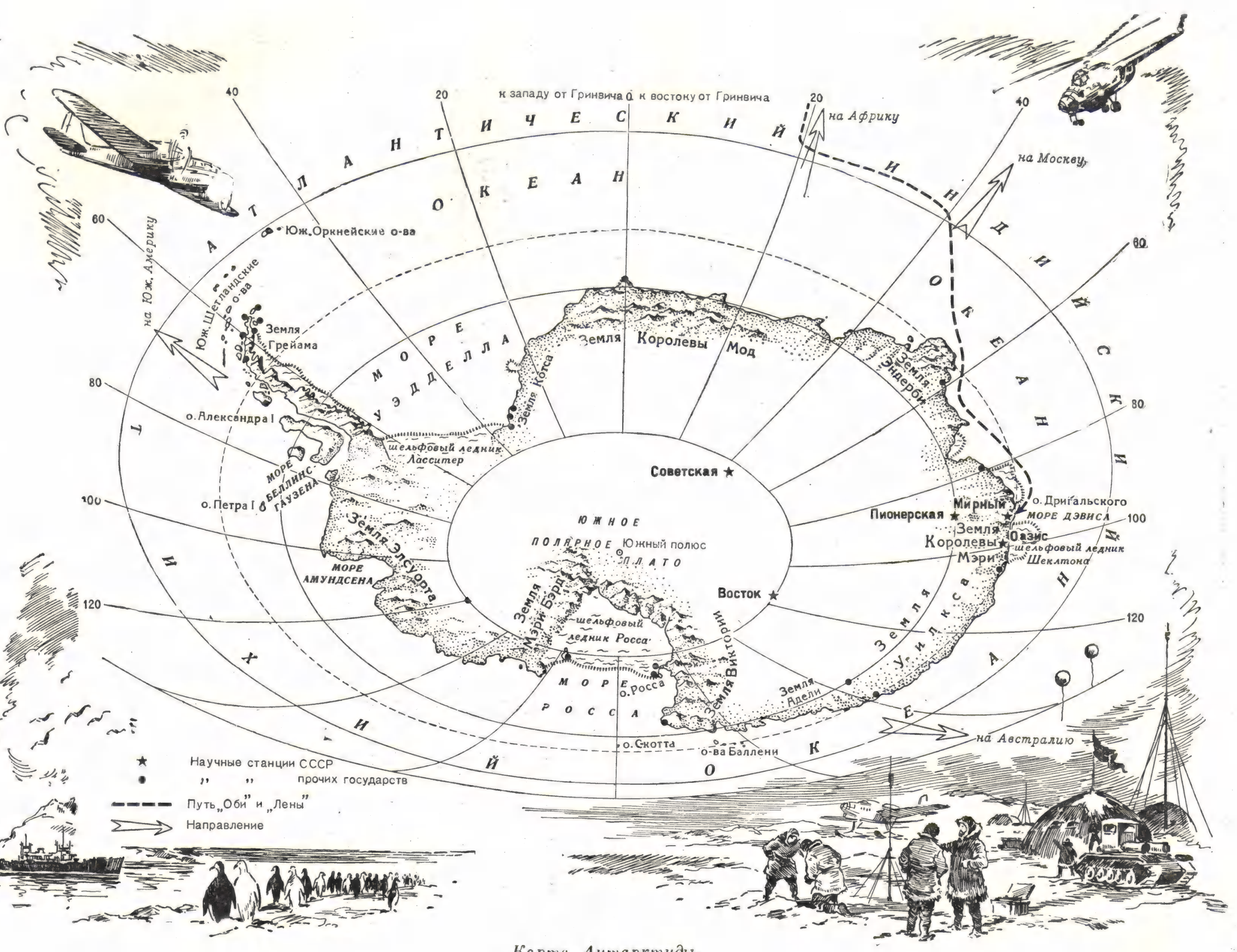
Пингвины Адели — птицы высотой до 80 *см* и весом около 6 *кГ*. Они образуют многотысячные колонии на скалах. Десятки тысяч таких пингвинов гнездятся в летнюю пору на островах архипелага Дружбы, расположенного близ обсерватории Мирный. Плоские площадки с мелкими камешками служат им местом гнездовий.

Из этих камешков пингвины строят себе гнезда.

Однако набрать достаточное количество камешков для сооружения гнезда на антарктическом побережье — нелегкая работа для родителей-пингвинов.

Участники советской зимовки нередко наблюдали настоящие драки пингвинов из-за «строительного материала». Когда камней не хватает,

Колония императорских пингвинов.



Карта Антарктиды.

пингвины пытаются обокрасть соседей. В таких случаях воришка не спеша направляется к гнезду, которое намеревается обокрасть, при этом у него такой вид, словно он любуется окружающей природой. Но как только хозяин гнезда отвернется, воришка молниеносно хватает клювом камешек из гнезда и удирает со скоростью, которую способны развивать его короткие ножки. Пострадавший, заметив кражу, пускается в погоню. Если он нагонит своего недруга, то начнется потасовка. Пока продолжается погоня, соседи не зевают и растаскивают гнездо.

В конце весны — в ноябре — пингвины Адели откладывают одно или два яйца и высиживают их почти пять недель. Этим занята главным образом самка. Когда ей понадобится отлучиться для добывания пищи (питаются пингвины преимущественно мельчайшими рачками), ее заменяет в гнезде самец. Вылупившиеся птенцы покрыты густым темно-серым пухом и очень забавны. Они напоминают маленькие меховые мешки. Пингвины сгоняют в кучу 15—20 малышей и «дежурят» возле них. Как только кто-нибудь из «воспитанников» этих своеобразных «яслей» попытается удалиться или проштрафится каким-нибудь другим образом, «няньки» задают провинившемуся трепку клювом или ластами. В начале марта, когда наступает антарктическая осень, подросшие в течение лета пингвины уходят с родителями на север. И только следующей весной, словно наши грачи, они возвращаются к материку.



На тракторе можно пройти в Антарктиде там, где не пригоден никакой другой вид транспорта.

Самые крупные пингвины — императорские. Человек едва в состоянии справиться с этой сильной птицей. Весит она 45 *кГ* и имеет высоту до 115 *см*.

Эти пингвины образуют колонии в 10—20 тысяч птиц.

Размножаются императорские пингвины зимой на морском льду между айсбергами, где ветры не так свирепы. Птицы откладывают по одному яйцу весом до 450 *Г*. Некоторые яйца весят около 550 *Г*. Императорские пингвины, можно сказать, не высиживают, а «выстаивают» яйцо. Стоя голыми пятками на льду, они держат яйцо в течение почти двух месяцев на лапах, прикрывая его сверху брюшной кожной складкой. В это время пингвины живут преимущественно за счет накопленного летом жира.

Птенцы выклевываются в самый разгар антарктической зимы — в июле-августе, когда стоят лютые морозы до 50° и свирепствует пурга. Новорожденные почти лишены пухового покрова, поэтому они проводят примерно месяц под защитой брюшной теплой кожной складки у родителей. Удивительно наблюдать, как молодые птенцы, несмотря на мороз и метели, свободно бегают по льду. Подросшие птенцы очень прожорливы. Взрослые пингвины вереницей совершают многокилометровые походы к полынье или к кромке льда за пищей, набирая за один раз в желудок до пяти килограммов. Птенцы с нетерпением дожидаются родителей, засовывают голову им в клюв и заглатывают отрыгнутый корм.

* * *

Антарктида — суровый край, полный опасностей, подстерегающих полярных исследователей на каждом шагу. История ее изучения полна волнующего героизма, отмечена сверхчеловеческими усилиями, а порой и жертвами (см. стр. 457).

Антарктические экспедиции Советского Союза и других государств, участвующих в исследованиях южной полярной области Земли, сделают достоянием науки многие тайны, которыми, словно завесой, окутан великий белый континент, расширят познания человека о природе самой неизученной части нашей планеты.



Юные географы, краеведы, путешественники

ПОДГОТОВКА К ПОХОДУ

Кто из нас, стоя у карты, не мечтал: хорошо бы поехать на Кавказ, в Арктику, в Антарктиду, в пустыню Каракумы и в другие места! Конечно, это очень интересно.

Но познакомьтесь с биографиями великих путешественников, и вы узнаете, что они задолго до дальних экспедиций много путешествовали по родным местам, учились наблюдать природу, тренировались и закалялись для трудной работы в путешествиях.

Небольшие походы были великолепной школой для исследователей Земли. В родном краю, в котором на первый взгляд все известно, всегда окажется много нового и интересного для исследователя. В каждом маленьком путешествии-походе расширяется географический кругозор, накапливаются знания и опыт.

Можно ли провести каникулы интереснее, чем в путешествии или в походе!

Прежде чем отправиться в путь, надо решить, куда идти или ехать и зачем. Это очень важно, так как от этого зависит подготовка к путешествию. Целью похода должно быть знакомство с Родиной: географическое исследование какой-либо местности, поиски полезных ископаемых, знакомство с хозяйством района — колхозами, совхозами, промышленными предприятиями, сбор коллекций минералов, растений, насекомых и т. д.

Готовясь к походу, надо использовать опыт знаменитых путешественников: перед экспедициями они изучали литературу, карты,

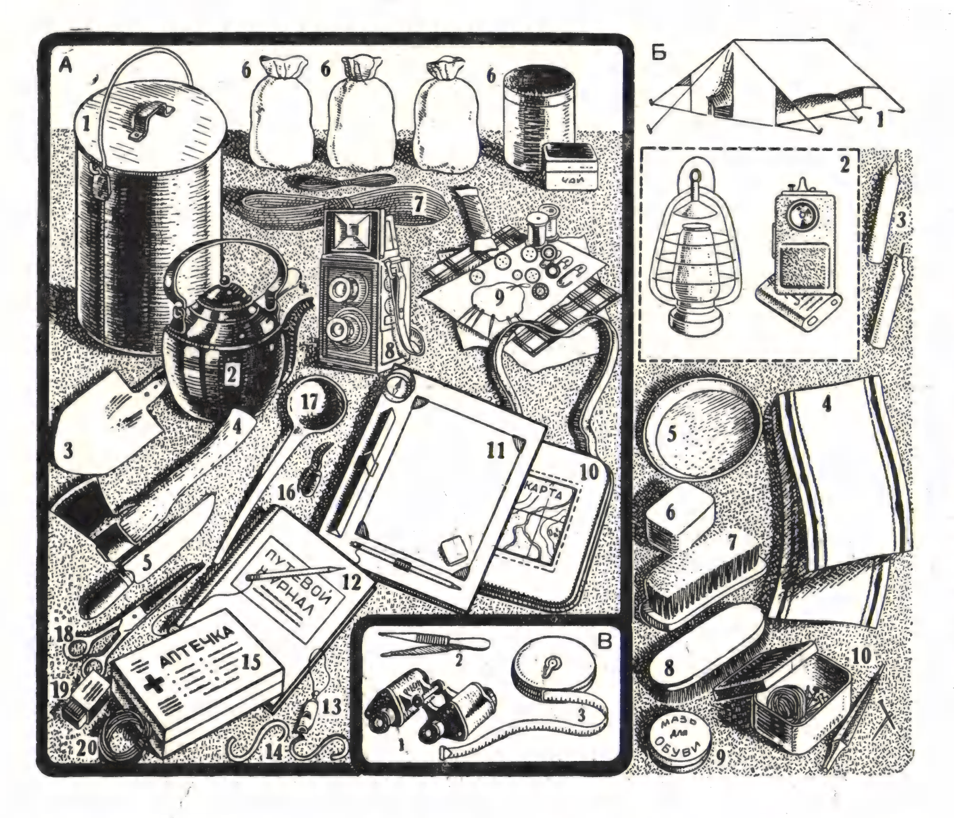


Таблица группового снаряжения юных туристов:

А. Обязательное: *1* — ведро; *2* — чайник; *3* — лопата; *4* — топор; *5* — кухонный нож; *6* — упаковка крупы, масла и чая; *7* — веревки; *8* — фотоаппарат; *9* — булавки, нитки, иголки; *10* — полевая сумка с картой; *11* — планшет; *12* — путевой журнал; *13* — свисток; *14* — крючки для подвешивания котелка над костром; *15* — аптечка; *16* — шило; *17* — уполовник; *18* — ножницы; *19* — спички; *20* — проволока.

Б. Необходимое при большой группе или многодневном походе: *1* — палатка; *2* — фонарь «летучая мышь» и электрический фонарь; *3* — свечи; *4* — кухонное полотенце; *5* — сковорода; *6* — мыло; *7* — щетка для обуви; *8* — щетка для платья; *9* — мазь для обуви; *10* — коробочка с гвоздями и проволокой и напильник.

В. Желательное: *1* — бинокль; *2* — пинцет; *3* — рулетка.

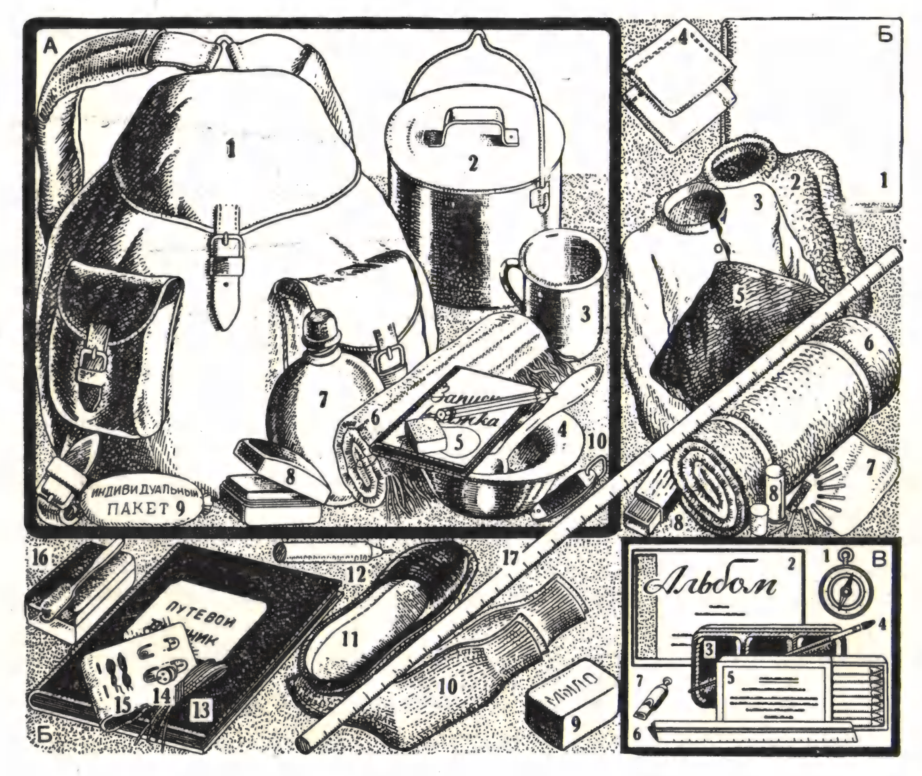


Таблица личного снаряжения туриста:

А. При однодневном походе: *1* — рюкзак; *2* — котелок; *3* — кружка; *4* — миска и ложка; *5* — записная книжка с карандашом и резинкой; *6* — личное полотенце; *7* — фляжка для воды; *8* — туалетное мыло и мыльница; *9* — индивидуальный пакет; *10* — перочинный нож с кольцом.

Б. При многодневных походах: *1* — простыня; *2* — фуфайка; *3* — нижняя сорочка; *4* — несколько носовых платков; *5* — запасные трусы; *6* — шерстяное одеяло (ранней весной и осенью); *7* — тряпочка для вытирания ног; *8* — коробка спичек и патрон с пробкой и запасом спичек; *9* — кусок хозяйственного мыла; *10* — запасные носки; *11* — тапочки; *12* — свеча; *13* — путевой дневник; *14* — запасные шнурки; *15* — иголки с нитками, запасные пуговицы и булавки; *16* — зубной порошок и зубная щетка; *17* — шест с делениями.

В. Желательное (но не обязательное): *1* — компас; *2* — альбом для зарисовок; *3* — акварельные краски; *4* — кисть; *5* — разноцветные карандаши; *6* — линейка; *7* — свисток.

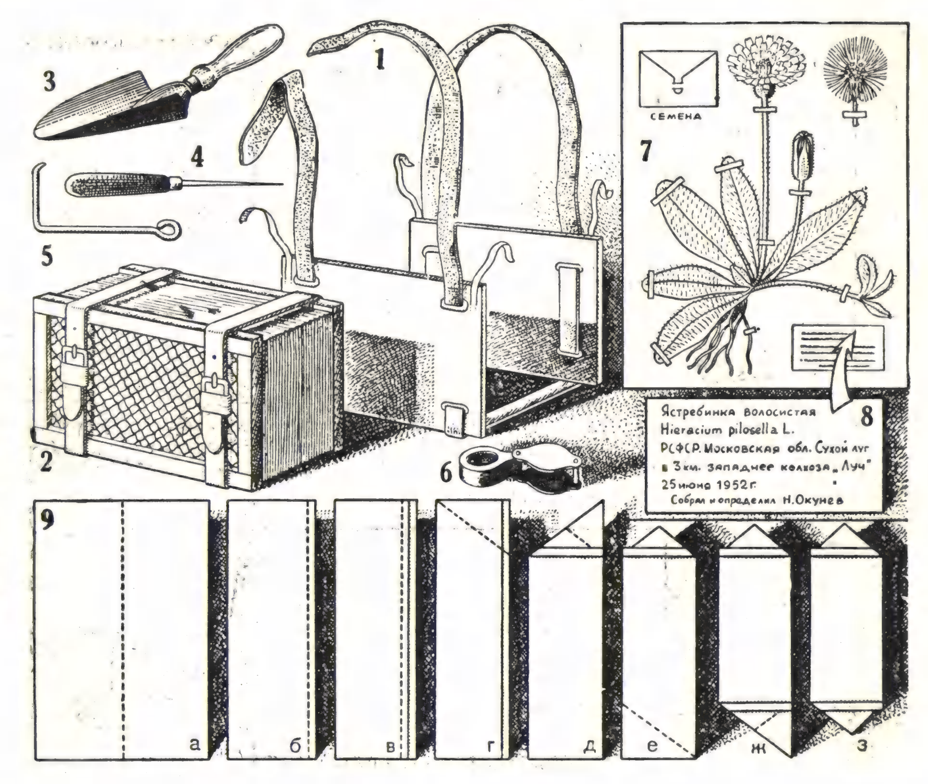


Таблица снаряжения туриста-ботаника:

1 — папка для сбора и переноски растений; *2* — пресс для сушки растений; *3* — совок для выкапывания мелких растений; *4* — шило для исследования строения цветков (можно заменить пинцетом); *5* — крюк для извлечения корней растений из скал; *6* — лупа; *7* — образец гербарного листа; *8* — образец правильно написанной этикетки; *9* — схема показывает последовательные стадии изготовления пакетиков для семян. Кроме перечисленных предметов, турист-ботаник пользуется предметами группового снаряжения — топором, лопатой, ножом, ножницами и т. п.

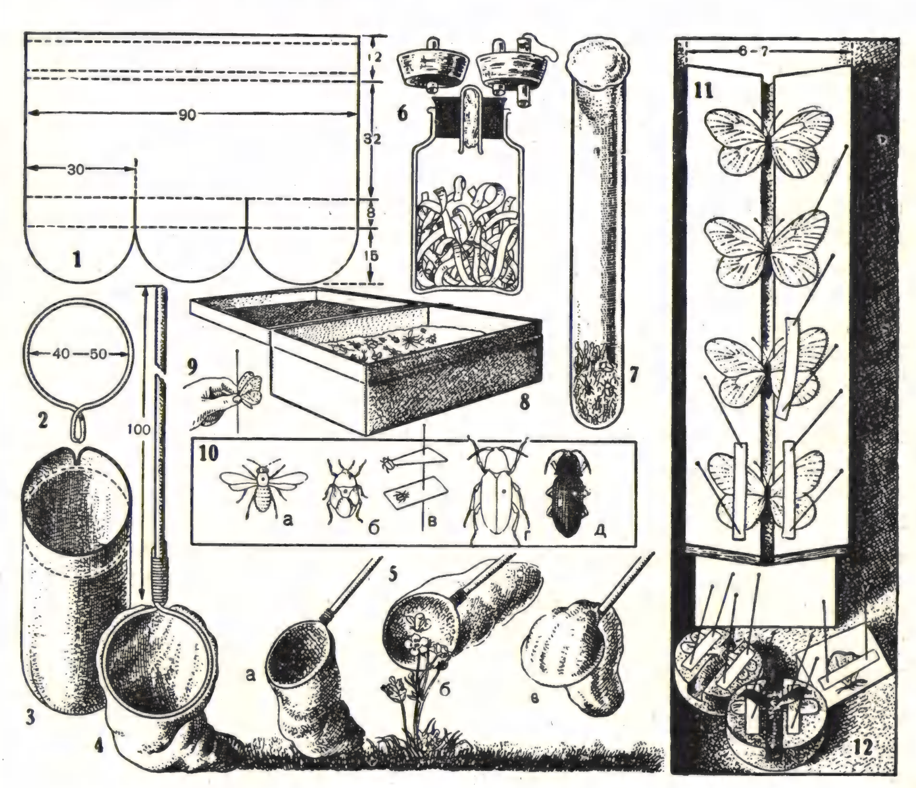


Таблица снаряжения для сбора насекомых:

1 — чертеж, показывающий раскрой сачка (цифрами указаны размеры в сантиметрах); *2* — металлический обруч, к которому прикрепляется марля сачка; *3* — марля прикреплена к обручу; *4* — общий вид сачка; *5а, б, в* — показано, как надо ловить насекомых; *6* — морилка (внутри — бумажная стружка), в пробирке — вата, смоченная эфиром или другими веществами, удушающими насекомых; *7* — морилка для мелких насекомых; *8* — коробка для хранения насекомых в походе; *9* — как держат насекомое, когда его накалывают на булавку; *10а, б* — показано, в какое место делается прокол у разных насекомых; *10в* — как надо приклеивать самых мелких насекомых; *10г, д* — показано место прокола жуков булавкой и как надо подгибать конечности и усики, чтобы их не сломать; *11* — расправилка для бабочек; *12* — расправилка для мелких насекомых.

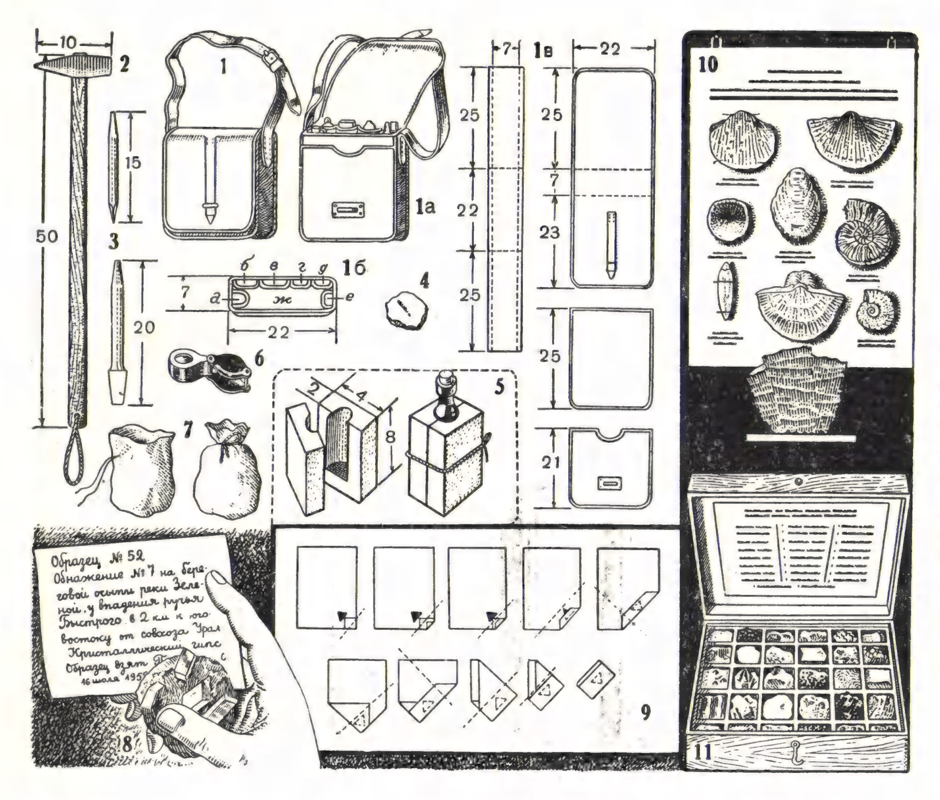


Таблица снаряжения геолога: *1* и *1а* — полевая сумка; *1б*— «карманчик» для различных предметов (цифры *7* и *22* показывают размеры в сантиметрах); *1в* — чертеж, как самому сделать сумку; *2* — геологический молоток; *3* — зубила двух видов; *4* — фарфоровая пластинка (бисквит); *5* — деревянный футляр для кислоты; *6* — лупа; *7* — мешочки для образцов; *8* — образец геологической этикетки; *9* — схема показывает, как нужно заворачивать образцы минералов в бумагу; *10* — таблица ископаемых; *11* — ящик с коллекцией минералов.

готовили снаряжение, разрабатывали маршрут, тренировались и т. д.

В путешествии предстоит большая работа, поэтому необходимо заранее составить план ее и распределить обязанности между участниками похода. Работа эта зависит от местных особенностей, поэтому здесь даются лишь только самые общие указания, основываясь на опыте удачных детских туристских походов.

Постарайтесь ознакомиться с книгами и газетными статьями, рассказывающими о местах, по которым вы собираетесь путешествовать. Все то, что относится непосредственно к этим местам, нужно кратко выписать из книг и доложить на собрании участников похода.

В каждом городе и селе есть люди, хорошо знающие свой край. Это может быть краевед, местный старожил, охотник, работник исследовательской экспедиции (геолог, археолог, историк), опытный турист. Они могут рассказать многое, о чем нигде не написано, с ними следует посоветоваться и о маршруте. Встречи и беседы с такими людьми очень полезны.

Для похода нужна карта района. Ее надо перевести на кальку. На основе подробной карты можно составить схематическую карту и на ней проложить свой маршрут. В походе схематическая карта будет уточняться и дополняться наблюдениями исследователей.

После похода участники его должны составить географическое описание района и справочник географических названий. В этот справочник следует занести в алфавитном порядке названия рек, деревень, оврагов и т. п., которые встретятся во время похода. Рядом с каждым названием нужно давать краткое пояснение: если это река, то откуда и куда она течет, какова ее ширина, скорость течения, много ли в ней воды (каков расход воды); если это населенный пункт, то должно быть указано его точное местоположение, численность населения, описан внешний вид, дана характеристика хозяйства колхоза, отмечено наличие школ, больниц, избчитален, магазинов. Такой справочник очень полезен при описании района и выборе маршрутов будущих походов.

Маршрут следует наметить так, чтобы он охватил как можно больше разнообразных по природе участков. Если поблизости есть большой овраг, то надо включить его в маршрут. Будет интересно определить его ширину, глубину, крутизну склонов как в верховьях, так и там, где он раскрывается широким конусом.



Уголок степи (Воронежская область).



Лиственничная тайга.

Интересно включить в маршрут часть берега реки, чтобы сделать гидрографические наблюдения и исследовать геологическое строение берега. Следует побывать на водоразделе.

Не нужно отказываться от боковых, или радиальных, маршрутов, которые могут дать много интересного для наблюдения. Если времени на радиальные маршруты для всей группы не хватит, то можно разбить группу на отряды и каждому поручить самостоятельный радиальный маршрут. Затем все собранные материалы надо обсудить на общем собрании и обобщить в дневнике.

Распределяя работу среди юных туристов, необходимо учитывать интересы и способности каждого из них. Иногда бывает полезно разбить группу туристов на бригады, чтобы они самостоятельно готовились к походу в соответствии с порученным им делом.

Бригада географов сделает копии всех нужных карт. В путешествии она будет уточнять карту, вести глазомерную съемку, составлять список-словарик географических объектов. В эту бригаду охотно войдут школьники, которые любят чертить и рисовать. Перед походом они в совершенстве изучат карту, научатся ориентировать ее и пользоваться ею в пути. Это, конечно, не избавит остальных участников похода от необходимости уметь обращаться с картой в пути.

Бригада биологов объединит школьников, любящих ботанику и зоологию. Они же будут вести исследование почв. Перед походом им придется много поработать над снаряжением: сделать папки для гербария, различные сачки (для сбора плавающих и донных животных, для ловли насекомых), морилки и расправилки для бабочек и насекомых, застекленные коробки для геологических коллекций.

Бригада геологов и геоморфологов будет описывать геологические обнажения в овражных и речных обрывах и в карьерах, если они попадутся на пути. Кроме того, она будет зарисовывать формы рельефа местности: холмы, западины, промоины, оползни, овраги, речные террасы и т. д.

Бригада гидрологов займется описанием речек, озер, прудов, болот, которые попадутся на пути. Гидрологи проведут исследования ширины, глубины, скорости течения рек, цвета и прозрачности воды. В эту бригаду следует включать школьников, которые хорошо плавают, а кроме того, любят и знают математику: гидрологические расчеты требуют хороших математических знаний. В одну группу могут объединиться все любители истории и литературы. Они станут собирать материалы об исторических событиях, имевших место на территории маршрута, записывать сказки, песни, пословицы и поговорки — словом все то, что называется устным народным творчеством (фольклором). Обычно в эту же группу входят и экономгеографы, которые изучают заводы, колхозы, совхозы, различные предприятия на исследуемой территории. Результатом их работ будет экономико-географическая характеристика района.

Любители-фотографы и художники могут образовать группу корреспондентов, работающую вместе с редактором дневника похода.

Нужно обязательно назначить двух санитаров.

В поход не следует брать ничего лишнего, но все необходимое должно быть. В зависимости от цели путешествия и маршрута нужно подготовить снаряжение как групповое, так и личное.

Перед походом следует проверить снаряжение и укладку вещей.

Некоторые вещи, нужные в походе, можно сделать самим. Как это сделать, показано на таблице, а подробно об этом рассказывается в «Книге вожатого» и в «Спутнике юного туриста».

Издавна у географов установлено правило: «Что наблюдаешь, записывай». А записывать надо точно и по возможности подробно.

Когда географ-исследователь выезжает в экспедицию, он берет с собой много различных, иногда очень сложных приборов. Без них нельзя составить точный план местности и нанести

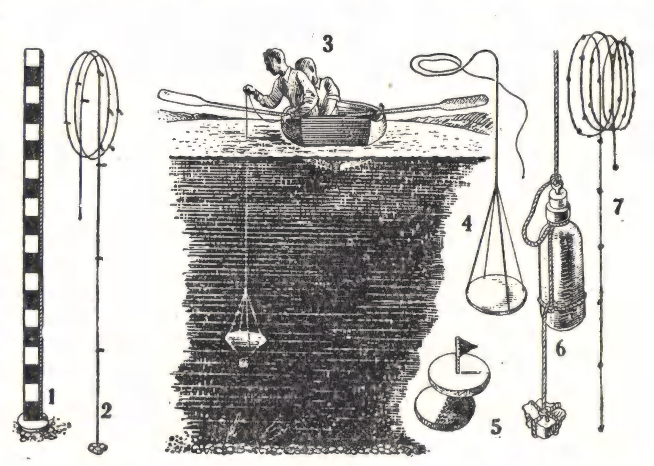


Таблица снаряжения туриста-гидролога:

1 — водомерная рейка; *2* — мерный шнур с грузом—лот; *3* — так измеряют прозрачность воды при помощи диска Секки; *4* — диск Секки; *5* — поплавки для вычисления скорости течения; *6* — самодельный батометр с грузом для получения проб воды; *7* —мерный шнур, разделенный узлами.

на него горы, холмы, овраги; нельзя узнать, какой мощностью обладает река и можно ли строить на ней электростанцию. Исследователь без приборов как без рук.

Только с их помощью можно с большой достоверностью определить расстояние, измерить крутизну склонов горы или оврага, высоту холмов и гор, рассчитать мощность реки.

Юным исследователям родного края также следует запастись приборами и научиться хорошо пользоваться ими. Большую помощь в этом могут оказать учителя географии, математики и физики

В школе, да и в классе всегда есть ребята, любящие строить, умеющие паять, выпиливать из фанеры. Они могут сами сделать многие приборы.

На глаз трудно определить высоту дерева или холма, для этого нужен прибор угломер. Весь прибор умещается в кармане и состоит из картонки или спичечной коробки, на которой нарисована полуокружность и нанесены деления от 0 до 90° и далее до 0°. Диаметр, ограничивающий этот полукруг, лежит на длинной боковой стороне коробки. Вдоль этой стороны и следует смотреть, направляя луч зрения на вершину холма или по склону. Отвес, т. е. грузик, прикрепленный на ниточке к центру полукруга, покажет на шкале угол в градусах.

Не трудно самим сделать папки, топографические планшеты, полевую книжку, карманные солнечные часы, прибор для рисования. Для наблюдений за погодой надо смастерить флюгер из жести; для гидрологических исследований — поплавки (чтобы определять скорость течения), рейки с делениями для измерения глубины рек и озер и диск Секки — белый круг диаметром 30 *см* — для определения прозрачности воды.

Перед путешествием следует провести тренировочный поход, чтобы выявить все недостатки, устранить их и узнать, насколько группа юных туристов подготовлена к походу для исследования своего края.



В ПОХОДЕ

Приготовления к походу закончены. Маршрут выбран и нанесен на схематическую карту района. Назначается день похода. Отправляться в путь лучше пораньше, чтобы пройти бóльшую часть дневного маршрута утром, пока солнце не припекает. В жару идти труднее.

Перед отправлением все участники похода выстраиваются у здания школы и руководитель предлагает бригадирам в последний раз проверить, все ли нужное взято с собой.

СОСТАВЛЕНИЕ МАРШРУТНОЙ ЛЕНТЫ

Бригада географов-топографов выходит вперед. У каждого из них планшет — фанерный прямоугольник 30×40 *см* с чистым листом бумаги, линейка и компас.

У бригадира к планшету прикреплена схема района. Его бригада должна не только следить за правильностью маршрута, но и вычерчивать маршрутную ленту.

Маршрутной лентой называется такой топографический план, на котором изображается только узкая полоска местности по обеим сторонам дороги. Для этого производится глазомерная съемка местности (см. стр. 522).

По ходу маршрута вся группа путешественников время от времени должна останавливаться, чтобы каждый турист записал в свою полевую книжку все интересное, что встретилось в пути. Удобный размер полевой книжки — 10×12 *см*. Она может быть сделана в виде блокнота, который сшивают, согнув пополам тетрадь из бумаги в клетку. Книжка должна быть в твердом картонном или клеенчатом переплете. В конец ее можно вложить несколько листиков миллиметровки и прозрачной бумаги — кальки.

Остановки для наблюдений и записей надо делать на поворотах дорог или на тех местах, откуда далеко видно по сторонам, например на вершине холма. На каждой такой остановке юные путешественники должны точно определить свое местоположение и описать местность.

Запись в полевой книжке следует начинать примерно так: «Дата и время — 6 августа 1958 г., 8 час. 30 мин., точка наблюдения — первая».

Затем нужно указать точное местоположение, например: «100 *м* севернее дер. Киреевки, у одинокого дерева на дороге в дер. Новоселки».

После этого можно описывать всю окрестность, соблюдая определенный порядок в изложении. Чаще всего вначале дается описание рельефа и геологического строения (если рядом на склоне оврага или в береговых обрывах видны слои горных пород); затем описывают почву, растительность и те местные предметы, которые видны кругом.

Если же наблюдатель находится у какого-нибудь объекта, интересного в географическом отношении — на берегу озера или реки, у геологического обнажения или в населенном пункте, который он изучает,— то этот объект нужно описать как можно подробнее. Но всегда надо описать сначала окружающую местность в целом, а затем отдельные объекты и их детали.

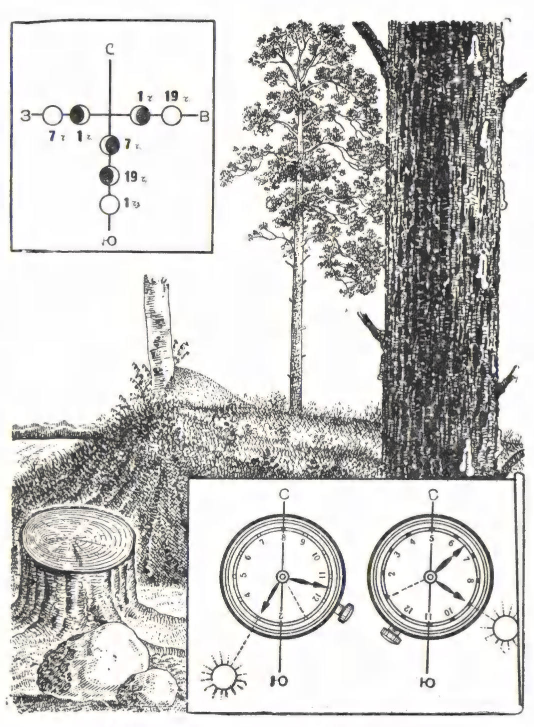
Запись в полевой книжке ведется только на правой стороне страницы. Левая сторона заполняется рисунками, чертежами, схемами.

Не каждый может сразу научиться хорошо рисовать. Но даже самая грубая, схематическая зарисовка силуэта холма, крутого поворота реки, формы листа какого-нибудь растения может помочь при обработке полевых записей, оживив в памяти виденное.

На левой стороне полевой книжки нужно вычерчивать также схематическую маршрутную ленту похода.

Записывать в полевую книжку можно только простым карандашом средней жесткости: запись химическим карандашом превратится после первого же дождя в сплошную кляксу. Карандаш удобно привязать шнурком к книжке, чтобы он не потерялся.

На каждой следующей точке наблюдения описывают не только все окружающее, но и то, что встретилось на пути к ней. Нужно обязательно указывать пройденное расстояние и взятое направление (например, на север, восток или юго-запад).



Ориентировка на местности.

Вверху слева показано, как можно определить части света по положению луны на небосводе в различные часы суток. При полнолунии в 7 час. утра луна бывает на западе, в 19 час. — на востоке и в 1 час ночи — на юге. Молодой месяц (рожки направлены в левую сторону) бывает в 1 час ночи на западе, в 19 час.—на юге. Серп убывающей луны (рожки направлены вправо) в 1 час ночи бывает на востоке и в 7 час. утра—на юге. *Внизу справа* показано, как можно по часам определить направление на север и на юг. Для этого часы надо держать так, чтобы часовая стрелка была направлена на солнце. Расстояние между часовой стрелкой и цифрой *1* делится пополам. Эта линия одним концом покажет юг, а другим — север.

Средний рисунок показывает, как можно ориентироваться по местным приметам: пологий склон муравьиной кучи направлен к югу; на северной стороне дерева меньше ветвей и листьев; на южной стороне сосны —натеки смолы; на пеньке видны годичные кольца, утолщенные к югу; северная сторона камня покрыта мхом.

В полевую книжку записывают рассказы экскурсовода на фабрике, в колхозе или в музее, беседы о районе маршрута с местным краеведом, охотником или другим человеком, хорошо знающим эту местность.

Запись — отражение того, что видел наблюдатель. Поэтому для юного географа или краеведа крайне важно научиться наблюдать все интересное. А для этого надо знать, на что именно следует обращать внимание в походе.

Чаще всего бывает так, что вся группа идет общим маршрутом и наблюдает все, что попадается на пути. Тогда каждый участник похода может составить общее описание района.

Если юные туристы не первый раз участвуют в походе и имеют некоторую подготовку, то лучше сделать так, как говорилось выше: распределив работу, поручить одним участникам похода составить описание рельефа, другим— познакомиться с геологией района, третьим — изучить реки, озера, ручьи и болота, четвертым — наблюдать растительность и животный мир, пятым — описать исторические и археологические памятники, собрать сведения об экономике края и т. д.

Такое распределение работы (в экспедиции всегда организуются специализированные группы — бригады) позволит собрать материал по району богаче и полнее, так как каждая группа работает по своей специальности одновременно со всеми другими.

Число групп и распределение работы зависят от количества участников туристического похода и их желания.

ОПИСАНИЕ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

Изучением форм поверхности Земли занимаются исследователи-геоморфологи.

При характеристике рельефа наблюдатель должен постараться определить, какими главными (рельефообразующими) причинами вызвана та или иная форма поверхности, понять ее происхождение. Юному географу бывает трудно самому разобраться в этих вопросах, поэтому следует обращаться за помощью к учителю и книгам.

Во время похода бригада геоморфологов должна пересечь тот район, который она описывает.

Если намечается дать описание рельефа только по маршруту, то необходимо по возможности расширить полосу наблюдений и время от времени отходить от основного пути в сторону. Особенно это важно там, где местность закрытая, т. е. где холмы или лес мешают широкому обзору.

Делая записи общего характера («местность гористая», «холмистая», «всхолмленная», «сильно пересеченная» и т. д.), надо также описать и нанести на карту отдельно каждую форму рельефа — крутой склон горы, холм, западину, овраг, речную долину, уступ и т. д.

Определять размеры — высоту, глубину, ширину, угол падения склона — часто приходится на глаз.

Так как рельеф тесно связан с геологическим строением местности, то при наблюдениях следует описывать не только внешний вид той или иной неровности поверхности, но также обращать внимание на геологическое строение и состав горных пород, слагающих эту неровность. Нужно тщательно описывать оползни, карстовые воронки, пещеры и т. п.

Описание надо иллюстрировать многочисленными схематическими зарисовками.

Зарисовка местности по заметным ориентирам. Все ориентиры наносятся на бумагу при помощи линейки, направленной на ориентир.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Прежде всего следует расспросить местных жителей о местах, где можно наблюдать выходы слоев горных пород. Эти так называемые геологические обнажения надо нанести на карту или схему местности.

Не всегда можно наблюдать слои геологических пород на поверхности, как обычно бывает в горных районах. На равнине горные породы чаще всего обнажаются там, где река или овраг прорезали поверхность и образовали береговые обрывы.

Можно наблюдать слои горных пород в искусственных ямах — карьерах, где берут для строительства песок, глину или камень, а также в местах, где железнодорожное полотно или шоссейная дорога проходит в выемке.

Следует зарисовать общий вид геологического обнажения, показать на рисунке рельеф окружающей местности; тут же сделать общее описание внешнего вида обнажения. Рисуют на левой стороне полевой книжки, а если обнажение большое, сразу на двух сторонах — на развороте. Иногда для зарисовок берут отдельные листы белой бумаги или альбом.

Юные геологи должны рассмотреть и тщательно описать каждый из слоев горных пород. Изучение слоев в обнажении надо начинать с нижнего слоя. При помощи рулетки или линейки измеряют мощность (толщину) слоя и записывают данные на правой стороне полевой книжки.

В описании каждого обнажения должно быть указано его точное местоположение, по-

рядковый номер, размеры и характеристика каждого слоя (известняк, песок и т. п.).

При этом следует обратить внимание на то, как залегают слои — горизонтально или под углом, из каких пород они сложены (глина, песок, гранит и т. д.) и как проходят границы между соседними слоями. Нужно описать цвет породы и ее строение.

Если есть какие-либо включения, например в виде отдельных галек в слое песка, то это надо указать, предварительно определив густоту, состав и размер таких включений.

Следует отметить выходы грунтовых вод: родничок, сочащиеся капли или просто увлажненные места.

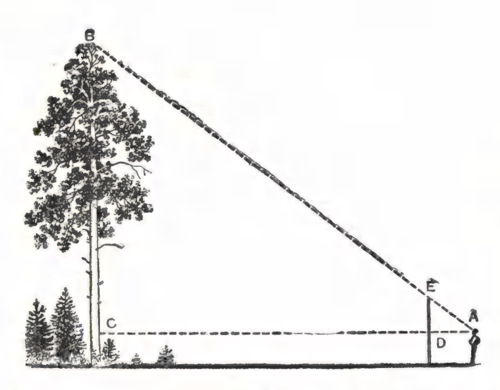
Рядом с описанием в полевой книжке (лучше на левой стороне) должен быть вычерчен профиль обнажения.

Из каждого слоя надо взять образец породы и завернуть его отдельно от других, приложив к нему этикетку. Для обламывания твердых горных пород пользуются геологическим молотком. Все образцы укладывают в рюкзак.

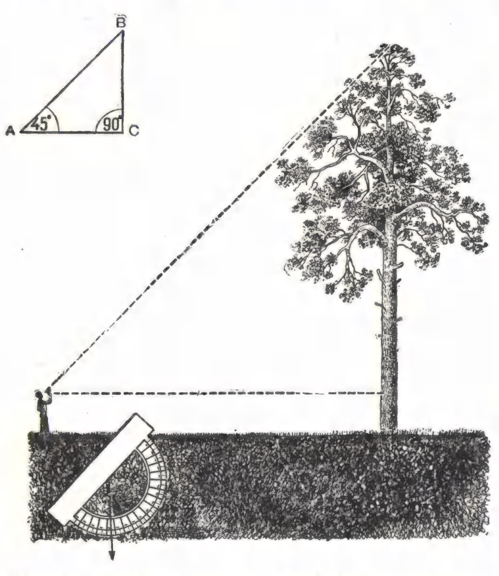
Большой интерес представляют образцы отдельных минералов, красивых кристаллов, а также полезных ископаемых (уголь, руда, разные строительные материалы и т. д.).

Особенно важно собрать встречающиеся в осадочных горных породах окаменевшие остатки ископаемых животных. Они помогут определить возраст геологических отложений.

По возвращении домой из лучших геологических образцов составляется коллекция для школы (см. т. 2 ДЭ).



Измерение высоты дерева при помощи шеста. Необходимо предварительно точно измерить высоту шеста, рост производящего измерение и расстояние от него до дерева. Высота дерева вычисляется из пропорции подобных треугольников AED и ABC.



Высоту дерева можно определить при помощи транспортира. Наблюдатель должен занять положение, при котором отвес транспортира показывает угол в 45°. Строится прямоугольный треугольник ABC, в котором угол BAC в 45°, а следовательно, и угол ABC также равен 45°; поэтому катеты треугольника AC и BC равны. Измерив расстояние от наблюдателя до дерева, можно узнать величину AC и BC. Высота дерева равняется расстоянию от него до наблюдателя плюс высота роста наблюдателя.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

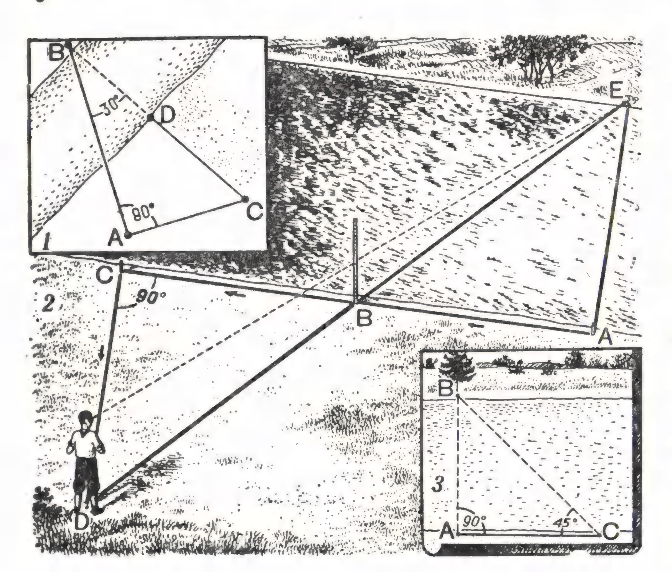
Каждый поход становится особенно интересным, когда на пути встречается река или озеро. В таких местах нужно провести разнообразные наблюдения и описать само озеро или реку, их режим; можно исследовать прибрежную и водную растительность, животный мир на берегу и в водоеме.

Юных географов — исследователей рек, озер, ручьев и болот — обычно называют гидрологами.

Бригада гидрологов запасается для своих наблюдений некоторыми самодельными приборами. Прежде всего, у них должен быть мерный шнур, сделанный из крепкого витого шпагата, в который вплетают через каждый метр кусочки цветной тесьмы. При помощи этого шнура гидрологи определяют ширину и глубину реки.

Описание водоема начинается с общей характеристики окружающей местности и составления глазомерного плана реки. Знание геологического строения и рельефа района поможет определить форму долины реки и озерной котловины. Тут же надо описать растительность на берегах водоема и на водоразделе.

При изучении реки нужно в первую очередь точно измерить ширину и глубину речной долины и самого русла. Для этого пользуются мерным шнуром, если река неширокая. Когда же переправиться через реку трудно, ее ширину определяют геометрическим построением. Измерив ширину реки в разных местах, записывают, что она колеблется в пределах от стольких-то до стольких-то метров.



Три способа измерения ширины реки.

На рис. *1* использованы свойства прямоугольного треугольника с углом в 30°. Строится треугольник ABC. Сторона, лежащая против угла в 30°, составляет половину гипотенузы BC. Сторону AC легко измерить и, удвоив эту величину, легко определить гипотенузу BC. Определив отрезок CD, следует вычесть полученное число из общей величины гипотенузы BC. Наблюдатель определяет отрезок гипотенузы BD, который и является шириной реки.

На рис. *2* ширину реки измеряют, используя признаки равенства треугольников. Став в точку A, наблюдатель замечает на противоположном берегу точку E. Затем он проектирует при помощи компаса или эклиметра линию AC, перпендикулярную к AE, т. е. угол CAE будет равен 90°. Отмерив шагами расстояние AB, наблюдатель ставит шест в точке B, а затем отмеряет такое же расстояние BC, равное AB. От точки C наблюдатель идет по линии CD, перпендикулярной к AC, до тех пор, пока не увидит, что шест и точка E лежат на одной линии — ED. В результате получаются два треугольника — AEB и CDB, равные между собой, потому что у них стороны AB и BC равны, углы BAE и BCD прямые, а углы EBA и CBD равны, как вертикальные. Из равенства треугольников следует, что искомая сторона AE равна стороне CD, которую легко измерить.

На рис. *3* наблюдатель из точки A замечает точку B, идет по линии AC, перпендикулярной к линии AB, и доходит до точки, из которой линии AC и BC образуют угол в 45°. Получается равнобедренный треугольник ABC; искомая сторона AB равна стороне AC, которую легко измерить.

Глубину реки определяют рейкой (палка с делениями, нанесенными масляной краской) или лотом (мерный шнур с грузом на конце).

Шнур протягивают точно поперек русла реки или мысленно проводят линию между шестами, установленными на обоих берегах. Эта линия называется поперечным створом. Лот или водомерную рейку опускают в воду вдоль по створу, через равные промежутки. Если цифры глубин сложить и сумму разделить на число промеров, то и получится средняя глубина реки.

Частые промеры помогают определить рельеф дна; а если величину этих промеров отложить в масштабе от прямой линии — поверхности воды — на миллиметровке, то получится чертеж поперечного сечения, или, как его называют, живого сечения, русла реки.

Произведя простой расчет, можно получить площадь живого сечения, а она, в свою очередь, необходима для определения расхода воды в реке (см. стр. 105). Это очень важно для характеристики реки. Расход реки учитывают при строительстве различных гидросооружений, мельниц, электростанций, при использовании воды для орошения.

Чтобы определить расход реки, необходимо узнать скорость ее течения. Для этого выбирают прямой, чистый от растительности участок русла. На берегу отмеряют 50—100 *м*, но не менее тройной ширины реки. Это расстояние ограничивают створами — верхним и нижним. Несколько выше верхнего створа в воду бросают деревянные поплавки. Наблюдатель с помощью секундомера или часов с секундной стрелкой определяет, за сколько секунд поплавок проходит расстояние между створами. Зная расстояние и время, нетрудно высчитать скорость течения реки, разделив расстояние в метрах на время в секундах.

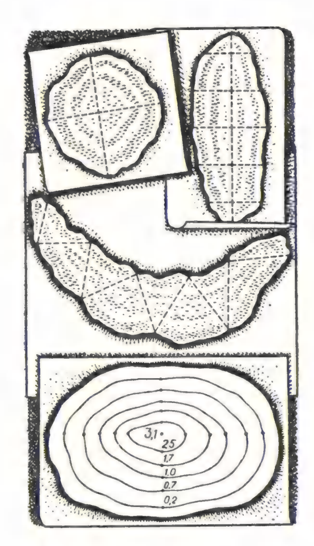
Описание реки будет полным лишь в том случае, если в нем укажут, каков ее режим весь год. У местных жителей можно узнать, как падает уровень реки летом, не пересыхает ли она, как широко она разливается весной, долго ли держится на высоком уровне после ливневых дождей. Обязательно надо расспросить, как используется эта река.

План описания озера похож на план описания реки. Форма озера обычно требует пересечения его несколькими створами, по которым и промеряют глубины.

Описывая озеро, дают характеристику воды: определяют ее вкус (пресная, соленая и т. п.), температуру, цвет и прозрачность. Опуская в воду на мерном шнуре круг Секки из жести, окрашенной белой масляной краской, надо заметить, на какой глубине он начнет исчезать, а потом и вовсе не будет виден. Эта глубина в метрах называется прозрачностью воды данного озера.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Во время похода интересно составить геоботаническую схему — схему распределения растительности. На нее наносят границы участков с разной растительностью, учитывая при этом, что не везде граница резко заметна: иногда ха-



Измерение озер различной формы. Внизу показаны изобаты (линии, соединяющие точки одинаковой глубины озера).

рактер растительности меняется постепенно. На схеме выделяют леса, кустарник, луга, болота, участки с культурной растительностью (поля, сады, огороды, парки).

Леса разделяются на лиственные, хвойные и смешанные. Луга (в зависимости от рельефа и увлажнения) могут быть заливные (поёмные), заболоченные, суходольные, лесные, высокогорные (или альпийские).

Каждый нанесенный на схему участок той или иной растительности необходимо подробно описать.

При этом следует обращать внимание как на особенности растительного покрова, так и на географические условия данной местности.

В полевую книжку записывают:

1. Географическое положение, размеры участка с одинаковой растительностью и на каком расстоянии он находится от населенного пункта, железнодорожной станции, реки или шоссе.

2. Рельеф местности: пологий склон, днище оврага, долина реки, вершина холма и т. п.

3. Геологическое строение и почвенный покров, например: «поверхность покрыта моренными отложениями», «вблизи имеются выходы гранита, известняка» (или других горных пород). По возможности стараются определить характер почвы: «подзолистая», «черноземная» и т. п.

4. Условия увлажнения, т. е. имеются ли на этом участке ручьи, болота или открытые водоемы и как глубоко находятся грунтовые воды.

Без специальных приборов трудно определить глубину залегания вод, но ее часто можно проследить по уровню воды в расположенном поблизости колодце или по выходам родничков в склонах оврагов и речных долин.

5. При описании растительного покрова надо обратить внимание на те растения, которые преобладают над всеми другими. Так, в лесу это могут быть мелколиственные породы деревьев — береза, осина — или, наоборот, широколиственные — дуб, клен, ясень, вяз, бук. На лугах можно встретить много разных злаковых или многолетних двудольных трав.

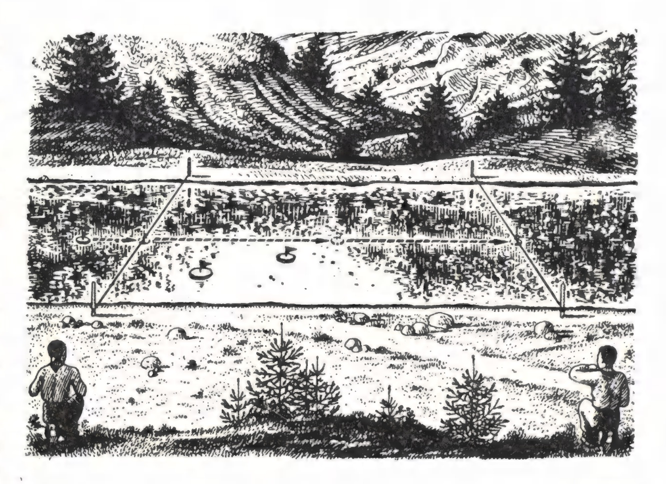
Когда трудно определить, какие растения преобладают, выбирают участок с наиболее характерной растительностью и на нем при помощи рулетки или мерной ленты отмеряют квадратную площадку. На этой пробной геоботанической площадке пересчитывают и описывают растения каждого вида. На лугу или в степи такая площадка может иметь сторону в 1—2 *м*, а в лесу — 50—100 *м*.

При характеристике растительности все растения делятся на ярусы по высоте.

В лесу различают обычно четыре яруса: древесный ярус, подлесок, состоящий из кустов, травяной покров, мохово-лишайниковый покров.

Каждый ярус растений описывается отдельно. Указывается состав, высота растений, густота и их состояние (не угнетены ли они другими растениями, излишней влагой, постоянными ветрами).

На схему растительности можно нанести и типы почв. Тогда схема становится почвенно-ботанической. Почвы различаются, прежде всего, по механическому составу: в зависимости от того, чего в почве больше — песка или глины, они бывают песчаные (легкие почвы), супесчаные, суглинистые и глинистые (тяжелые почвы). Механический состав проще всего определять на ощупь, раскатывая пальцами на ладони кусочек почвы. Если почвенная «колбаска» рассыпается, значит, почва супесчаная, а если она хорошо раскатывается, становится тонкой и при



Измерение скорости течения при помощи поплавков.

этом достаточно плотной, то, следовательно, в составе почвы преобладают мелкие глинистые частицы.

Выкопав небольшую ямку, можно увидеть, много ли в почве перегноя. Слой перегноя имеет темный цвет. Его толщину измеряют линейкой. Можно еще определить степень кислотности почвы: это очень важный показатель. Если почва кислая, то для повышения урожая добавляют известь; если почва щелочная, то ее кислотность повышают прибавкой торфа.

Для определения кислотности почвы пользуются несложным набором реактивов, из которых составляется походная почвенная лаборатория.

Работа ботаников не исчерпывается описанием растительности и составлением геоботанической карты. Нужно также умело подобрать и сохранить гербарий с наиболее характерными для данного района растениями: он будет важным дополнением к карте, к описанию растительности леса и луга, болота и степи.

Геоботаники могут составить также систематический гербарий, куда попадут не только самые типичные растения, но даже те, что встречаются редко. Эти растения подбираются по семействам, по родам, а затем в каждом роде выделяются виды.

Такой гербарий помогает усваивать систематику растений на уроках ботаники в школе.

Можно собрать гербарий лекарственных трав, медоносных, эфиромасличных, волокнистых растений, растений-красителей, смолоносов и каучуконосов, ядовитых или сорных растений.

Собирать гербарий следует только в сухую погоду: каждое растение вместе с корнем, очищенным от комков земли, расправляется и вкладывается в двойной лист рыхлой (оберточной или газетной) бумаги.

Если цветок, лист, стебель или другая часть растения мясистая, то ее обкладывают прокладками из ваты или разрезают на части.

30—40 листов с растениями зажимают в пресс—рамку с металлической сеткой или между двумя кусками фанеры размером 35×50 *см*. В фанере прорезают отверстия для воздуха. Папку с растениями затягивают ремешком или туго перетягивают шпагатом, а затем подвешивают для просушки на ветру. Можно поставить пресс на печку. Бумажные листы для просушки растений надо менять ежедневно, пока растения не высохнут, иначе они потеряют окраску и могут сгнить. Очень хорошо просушивать растения в так называемых «ватных матрасиках», между тонкими, в 1,5 *см*, слоями ваты, обклеенными листками папиросной бумаги. Засушенные таким образом растения лучше сохраняют окраску.

Для того чтобы растение не потеряло форму и цвет, его можно просушивать в ящике с просеянным и хорошо промытым от пыли мелким песком. А затем, чтобы растение не помялось, его укрепляют на деревянной подставке и накрывают стеклянной тонкостенной банкой, химическим стаканом. Можно из кусков стекла (старых негативов) склеить колпак для хранения цветка. Если лепестки просушить горячим утюгом, то их цвет не изменится. Делается это так: растение тщательно расправляют, покрывают чистой тряпочкой или фильтровальной бумагой, а затем проглаживают горячим утюгом.

В каждый гербарный лист вкладывают этикетку. На этикетке указывают, когда и где найдено растение, а затем пишут его название. Если название неизвестно, то его пишут потом, когда с помощью учителя или по определителю удастся выяснить, что это за растение.

На этикетке ставится порядковый номер. За этим же номером делают запись в полевую книжку; кроме того, в книжке дается краткая характеристика местности, где найдено растение.

После просушки растение крепко пришивают ниткой к листу плотной бумаги или картона стандартного размера — 28×42 *см*. На этот же лист приклеивают этикетку. Гербарий можно хранить в туго перевязанных папках, на которых наклеены общие этикетки, например: «Луговые растения поймы р. Колочи, Можайского района, Московской области, июль 1958 г.»

Еще до похода следует по рассказам местных охотников, рыбаков, лесников и пасечников составить список животных, встречающихся в этой местности, расспросить об их повадках, узнать, где и когда их можно встретить.

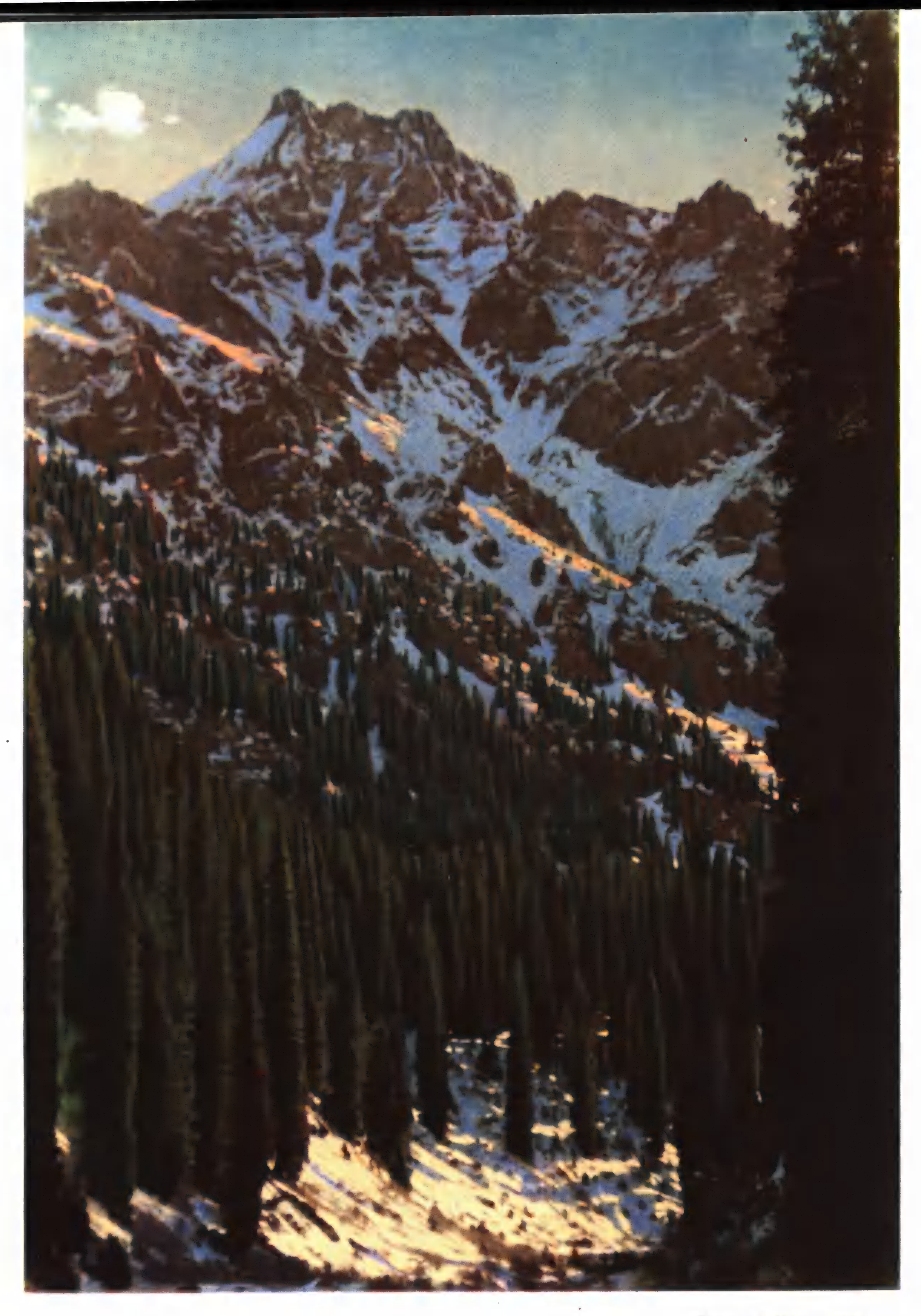
В походе биологи превращаются в следопытов. Их зоркие глаза замечают то, на что обычно никто не обращает внимания. Вот лежит скорлупка от маленьких яиц — значит, где-то рядом гнездо.

Увидев гнездо с птенцами, можно замаскироваться в кустах и наблюдать, как птица кормит птенцов.

Биологи следят за птицами, запоминают окраску их оперения, прислушиваются к



Осень в Подмосковье.



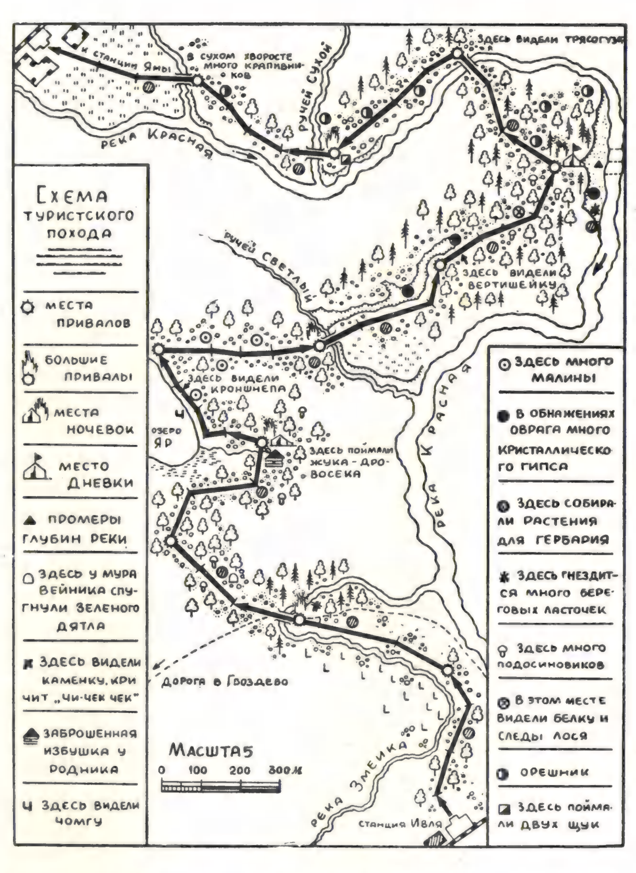
В горах Казахстана.

птичьему крику и постепенно начинают понимать их «разговор».

Когда они видят новую, незнакомую птицу, они записывают в свою полевую книжку, как она выглядит, и потом расспрашивают о птице у охотников.

Не ускользают от наблюдателей следы зайца на мягкой глине, разбросанные перья в том месте, где какой-то хищник лакомился пойманной жертвой. По перьям и по следам можно определить, когда и кем была растерзана птица.

Внимательный наблюдатель не пропустит ни одного отпечатка лап, хвоста или крыльев животного, он обратит внимание на логовище и норки грызунов, на погрызы и поеды — объеденные животными остатки травы, кустов, деревьев; он подберет не только сброшенные при смене рога, но и потерянный при линьке клок шерсти, перо.



Отчетная схематическая карта туристского похода.

На схеме маршрута участники зоологической группы отмечают те места, где им удалось обнаружить какой-либо след животного или само животное. Например: у муравейника спугнули дятла; видели каменку и чомгу; здесь гнездится много береговых ласточек; в этом месте видели на дереве белку, а на земле — следы лося; в реке Змейке, близ станции Ивля, поймали двух больших щук и т. п.

В полевой книжке зоологи подробно описывают все, что встретили на пути: след, погрызы, нору, звериную тропку к водопою, гнездо и т. д. Тут же они характеризуют природные условия места находки (лес, опушка, берег реки и т. п.), линейкой измеряют размеры следов, расстояние между ними, диаметр норы, длину найденных перьев или костей животного.

На левой стороне полевой книжки делаются зарисовки животных.

Составление зоологических коллекций требует некоторых навыков и не всегда под силу неподготовленной группе.

* * *

В походе каждый вечер нужно выделять время на обработку дневных полевых сборов и записей. Если этого не делать, то может пропасть значительная часть собранных материалов, забыться многое из того, что наблюдали днем. Надо приводить в порядок образцы для коллекций, перекладывать растения для гербария. Из полевой книжки следует переписать в путевой дневник (толстую тетрадь в клеенчатом переплете) все самое главное и интересное.

В конце похода следует послушать сообщения каждой бригады о результатах ее работы. Это, во-первых, очень интересно всем участникам путешествия, а во-вторых, облегчит составление общего отчета о туристическом походе.

По возвращении домой, когда готовы все коллекции, гербарий, напечатаны фотографии, оформлены отчеты, надо устроить заседание группы.

На него следует пригласить школьников, учителей и родителей.

Отчеты участников похода, вычерченные карты, зоологические и минералогические коллекции, гербарий, самодельные приборы — все это хорошие наглядные пособия, которые можно подарить школе. Учителя их используют на занятиях по географии, ботанике и зоологии в классе. Кроме того, большая часть собранных во время путешествия материалов пригодится для кружковой работы.

ГЛАЗОМЕРНАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ

Когда вы рассказываете кому-нибудь, на какой полянке в лесу нашли много ягод, то говорите, показывая рукой в сторону березовой рощи:

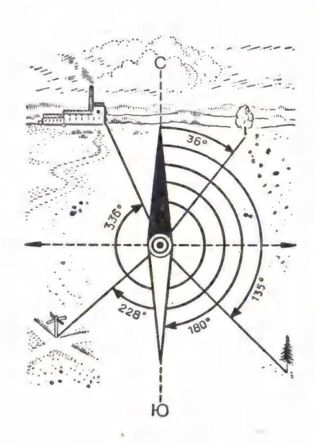
— Там, как выйдете из пионерлагеря — так направо, по тропинке через овраг, потом до одинокой березы, а оттуда совсем близко, шагов через двести, начинается вырубка; надо на нее свернуть, дойти до кустов, а за ними та самая полянка, где много ягод.

Если такой рассказ сопровождается рисунком на земле при помощи палочки, то объяснение становится еще нагляднее.

Но это хорошо, когда и рассказчик и слушатель хорошо знают местность и могут быстро вспомнить и овраг, и вырубку, и полянку.

А как быть, если надо объяснить дорогу в далекой и незнакомой стороне? Как показать, где должен пройти маршрут экспедиции, где надо устроить привал, под каким камнем есть родничок с хорошей питьевой водой и в каком месте надо искать сторожку лесника?

В таком случае вам нужно будет составить план местности «на глаз» с применением самых простых приборов. Ваш план не будет отличаться большой точностью, но она вам и не потребуется. Такой вид топографической съемки называют **глазомерной** съемкой.

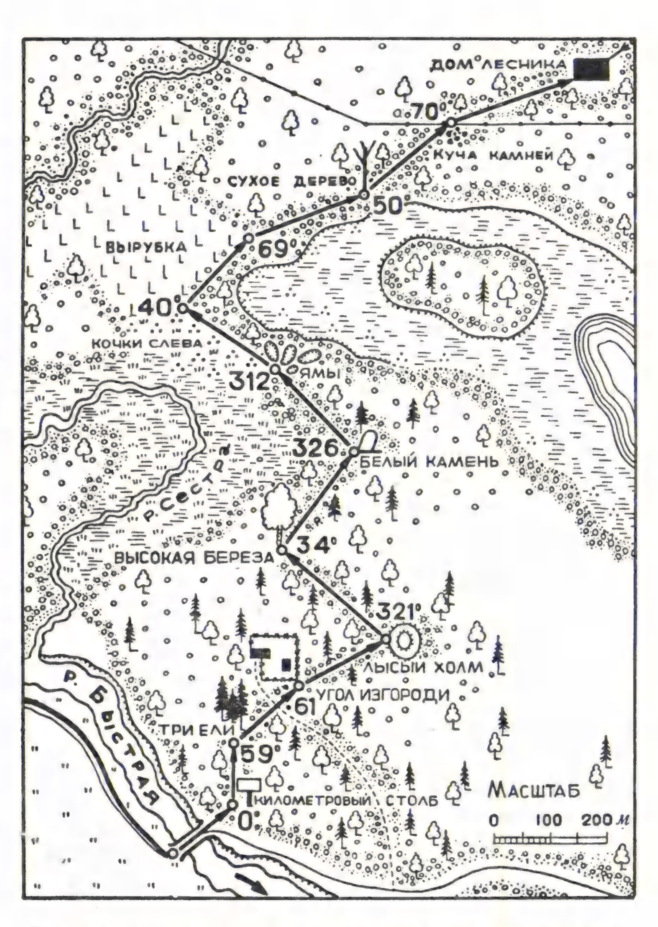


Так определяются азимуты с помощью компаса. Исходная точка — 0°, т. е. север. Отсчет ведется в градусах по часовой стрелке.

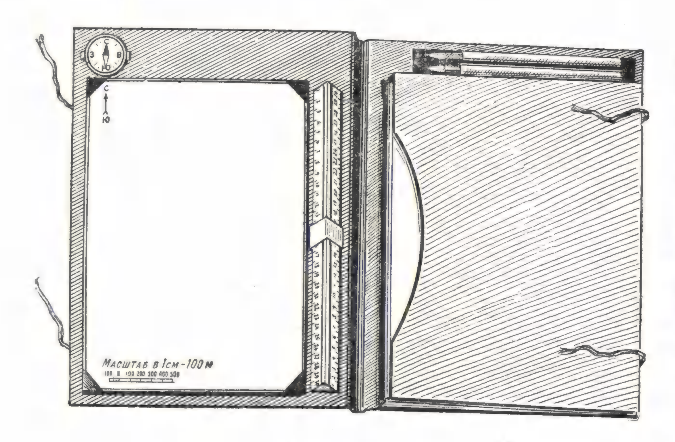
Различают глазомерную съемку площадей и по маршрутам. Съемки по маршрутам часто применяются на экскурсиях, в туристических походах и реже — в экспедициях, дорожных изысканиях и т. д. При этом виде съемки изображается лишь путь следования и его ближайшее окружение. При маршрутной съемке необходимы только компас и записная книжка.

Во время маршрутной съемки компас все время держат ориентированным, т. е. так, чтобы северный конец стрелки совпадал с буквой «С» его шкалы. В коробке компаса имеется шкала, разделенная на градусы, — от 0 до 360°. По ней определяют направление. Например: дорога от *А* до *В* идет под углом 260°, если отсчитывать угол от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки до направления дороги. Этот угол называют **азимутом**. Так же определяют направление на видимые с дороги местные предметы.

В записную книжку обязательно записываются расстояния между точками стояния и все азимуты, определенные из каждой из них.



На этом плане стрелками показано, как можно пройти лес по азимуту, определяя направление по заметным ориентирам.



Планшет.

На всех точках поворота берут обратные азимуты для контроля. Например, если азимут из точки *А* на точку *В* был равен 260°, то азимут из *В* на *А* (обратный) должен отличаться на 180°, т. е. быть равным 80°.

Во время длительных остановок в походе на основании записей из книжки составляется план. Первым делом от исходной точки стояния надо прочертить направление на следующую точку, в принятом масштабе отложить записанное расстояние между ними. Затем точно так же одну за другой нанести по порядку все точки стояния. После этого из каждой точки по записанным азимутам проводятся направления на завизированные предметы. Точки пересечения двух направлений на один местный предмет из двух или более точек маршрута и есть положение этого предмета на плане. Сами предметы изображаются соответствующими условными знаками. Направления лучше всего вычерчивать при помощи транспортира.

Для составления плана глазомерной съемки площадей нужно иметь планшет, компас, визирную линейку и отточенный средней твердости карандаш, а при желании достигнуть большой точности в работе — треногу. Ее может заменить кол высотой около 1 *м*.



Визирование карандашом.



Визирование линейкой.

Планшетом называется аккуратно вырезанный кусок фанеры обычно размером 30×40 *см* или другого размера, к которому прикрепляют компас и бумагу. Бумагу приклеивают к планшету узкими бумажными полосами по краям, чтобы потом их можно было срезать. Кнопки применять нельзя: они железные и будут влиять на показания компаса. Компас наглухо прикрепляют в верхнем левом углу планшета так, чтобы буква «С» компаса была направлена к верхнему краю планшета. Компас надо прикреплять медными или алюминиевыми шурупами или медной проволокой.

Перед выходом «в поле», т. е. на съемку, у левого края планшета под центром компаса при помощи линейки вычерчивают на бумаге вдоль ее левого края тонкую стрелку. Над верхним концом ее ставят букву «С», а под нижним — «Ю». Если компас и вычерченная стрелка размещены правильно, то диаметр компаса С—Ю лежит на одной линии со стрелкой.

При глазомерной съемке площади, прежде чем приступить к работе, следует провести предварительный осмотр всего участка, определить его размеры на глаз и при помощи компаса найти стороны горизонта. Такая подготовительная работа необходима, чтобы выбрать и нанести на планшет «исходную точку» (И. Т.), с которой будет начинаться съемка. При желании разместить весь снимаемый участок на одном листе необходимо правильно избрать масштаб и исходную точку.

Предположим, что длина намеченного к съемке участка составляет около 3 *км*, а ширина — 2 *км*. Изображение такого участка может уместиться на планшете размером 30×40 *см* при условии, если масштаб будет взят 1 : 10 000, то есть в 1 *см* 100 *м*. В более мелком масштабе, например в 1 *см* 300 *м*, получится чрезмерно маленький чертеж. При очень крупном масштабе, наоборот, площадь не поместится на листе бумаги.

После решения вопроса о масштабе плана можно вычертить внизу на планшете линейный масштаб.

Затем можно начинать съемку, т. е., придя на исходную точку, тщательно ориентировать планшет. Делается это так: планшету придают горизонтальное положение и освобождают стрелку компаса (отпускают предохранитель компаса, и стрелка приходит в движение), а потом, не нарушая горизонтальности планшета, поворачивают его до тех пор, пока северный конец стрелки компаса не совпадет с буквой «С» компаса. Такое положение планшета называют ориентированным. При ориентированном положении планшета стрелка компаса и ранее вычерченная стрелка на планшете лежат на одной линии и обращены к северу.

Ориентированный планшет дает возможность предугадать, как разместится на бумаге будущий план, и вместе с тем поможет решить вопрос, где поставить на планшете исходную точку, с какого пункта начать производить съемку.

Если, например, участок вытянут от исходной точки с юго-запада на северо-восток, то исходную точку надо поставить слева в нижней части планшета.

Отметив карандашом на планшете «исходную точку» (И. Т.), следует еще раз осмотреть местность. На этот раз внимание обращается на все предметы, выделяющиеся на местности: отдельный холм, высокое дерево, строение, водоемы, мосты, насыпь и т. п. Такие предметы в съемочной работе называют ориентирными, или ориентирами. Нанесение их на чертеж уже даст некоторое представление о снимаемой местности.

Среди ориентиров отмечают и ориентир исходной точки. В нашем примере (при участке, вытянутом с юго-запада на северо-восток) этот ориентир расположен где-то в юго-западной стороне местности. Пусть таким ориентиром служит, например, крайний дом деревни, вытянувшейся на запад. От этого дома и будет начата съемка.

Ранее нанесенная на планшет исходная точка обозначает теперь выбранный дом. Большинство ориентиров из-за своих малых размеров не может быть изображено на планшете в принятом масштабе, поэтому стоящий у исходной точки дом изображается на плане условным знаком, установленным для топографических карт.

Около дома, выбранного за исходную точку, местность снова осматривается. Здесь кругозор может быть не так широк и не все ранее замеченные ориентиры могут быть видны. Проходит, положим, проселочная дорога, которая дальше поворачивает куда-то в сторону, в глубину участка, а из остальных ориентиров видна только одиноко стоящая ель.

У исходной точки на местности планшет еще раз тщательно ориентируют и от исходной точки на планшете карандашом прочерчивают направление дороги до ее поворота, а также на ель. Чтобы правильно изобразить на планшете, например, направление дороги, поднимают на уровень глаз ориентированный планшет, устанавливают острие карандаша в исходную точку, придают ему вертикальное положение и проводят им линию по направлению на поворот дороги.

Вести карандаш надо «прицеливаясь», так, чтобы он все время прикрывал дорогу. При визи-

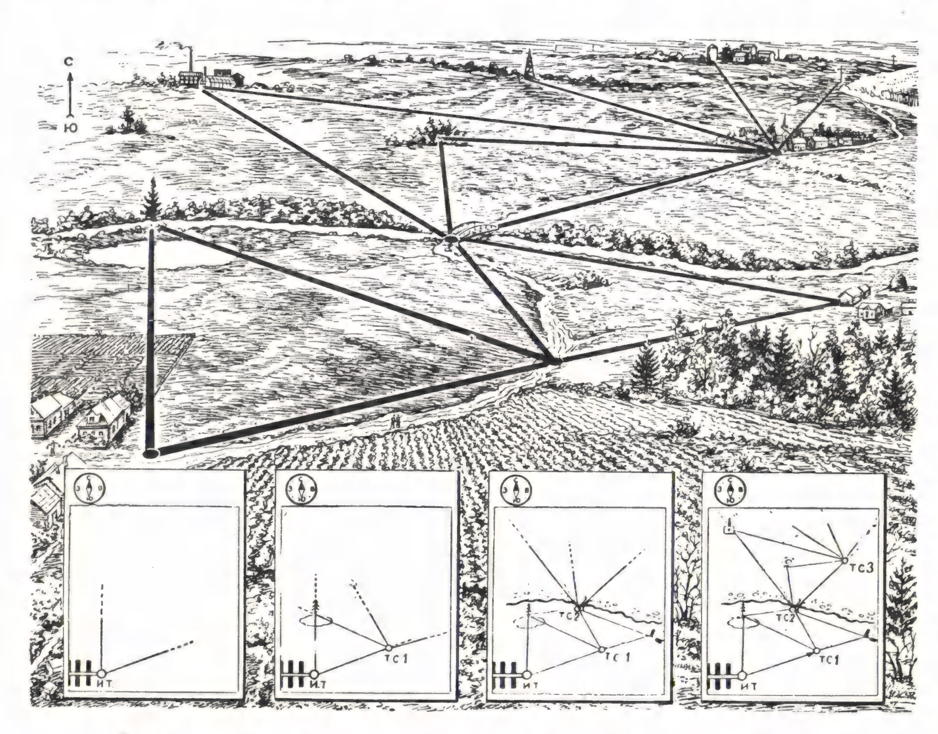
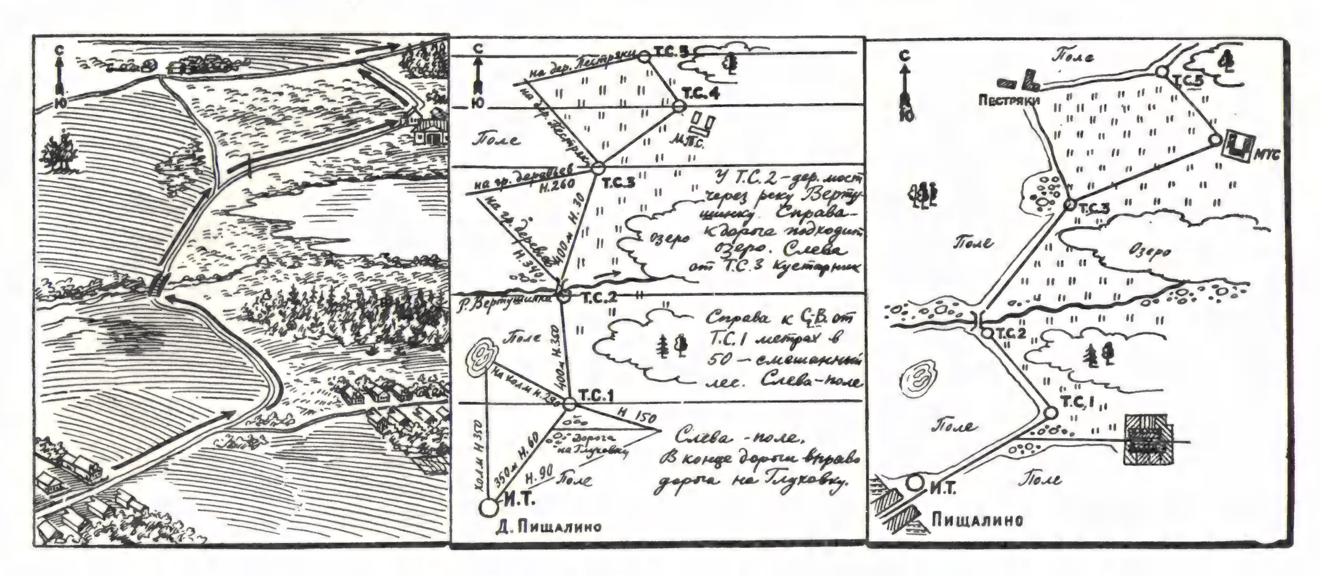


Схема показывает, как составляется план глазомерной съемкой.



Глазомерная съемка площади.

Слева — маршрут, по которому шли юные туристы; *в центре* —страничка из путевого дневника; И. Т. — исходная точка; Т. С. 1 — первая точка стояния; *справа* — топографический план, вычерченный юными туристами по путевым запискам.

ровании карандашом неизбежно получается неровная линия, но общее направление она сохраняет правильно. Неровность линии позже исправляется при помощи линейки. Удобнее прочерчивать направление трехгранной линейкой, прикладывая ее скошенный край к точке и визируя по верхнему ребру. Главная трудность при визировании заключается в том, что одновременно с визированием приходится следить за ориентированностью планшета (конец стрелки компаса все время должен совпадать с буквой «С», т. е. быть обращенным на север). Поэтому значительно удобнее производить съемку вдвоем: один следит за правильным положением планшета, а другой визирует. При работе же в одиночку желательно добиваться устойчивости планшета. Для этой цели служит тренога. Если есть тренога, то визируют не карандашом, а визирной линейкой. Этим достигается бóльшая точность съемки.

Прочертив направление дороги до ее поворота и направление на видимый ориентир, надписывают его: «На ель». Затем направляются к повороту дороги. Во время движения считают пары шагов, чтобы узнать расстояние от исходной точки до поворота дороги. Если идти небольшим шагом, то два шага равняются примерно метру. При необходимости соблюдать большую точность, надо знать среднюю величину своего шага, так как длина шага не у всех людей одинакова. Для определения средней величины шага проходят, отсчитывая шаги, 2—3 раза по заранее вымеренному расстоянию в 100 *м*. Предположим, оказалось: при первом подсчете — 172, при втором — 164 и при третьем — 159 шагов, т. е. в среднем расстояние в 100 *м* покрывается 165 шагами. Значит, один шаг равняется приблизительно 60 *см*.

У поворота дороги надо остановиться. Предположим, что пройденное расстояние оказалось равным 120 *м*. Пользуясь масштабом, по изображенному на планшете направлению дороги откладывают от исходной точки 120 *м*. Таким образом, на планшете определяется место поворота дороги. Полученную точку надписывают: «Т. С. 1» (точка стояния № 1).

Из этой точки стояния можно проверить правильность прочерченного направления дороги.

Для этого тщательно ориентируют планшет и визируют назад на исходную точку (дом). Если положение визирной линейки совпадает с прочерченной линией, то направление дороги изображено правильно. Такое визирование носит название о б р а т н о г о в и з и р о в а н и я.

Затем, не меняя установленного положения планшета, осматривают местность. Предположим, что дорога дальше направляется к деревянному мосту через небольшую реку; ориентир — ель, видная с исходной точки,— виден и отсюда, но показался еще новый ориентир — сараи, стоящие в стороне от дороги. Начинают визировать на ориентир, который

был виден из исходной точки. На планшете прочерчивают направление; новая линия пересечется с прежде начерченной. Точка пересечения линий определит местоположение предмета на планшете. Так, пересечение направлений на ель, прочерченных из И. Т. и Т. С. 1, определяет положение ели на чертеже. В полученной точке пересечения линий вычерчивается соответствующий топографический условный знак. Такой способ занесения в чертеж какого-либо предмета на местности называется прямой засечкой. Отсюда же, из Т. С. 1, визируют дальнейшее направление дороги к мосту — через реку и на сараи. Затем, отсчитывая шаги, направляются к мосту — это Т. С. 2. В ней работа производится в том же порядке: на планшете отмечается Т. С. 2, условным знаком обозначается деревянный мост и протекающая под ним река; засечкой определяют положение сараев; визируют и прочерчивают направления на вновь открывающиеся ориентиры. Закончив работу в Т. С. 2, следуют по дороге в Т. С. 3, затем в Т. С. 4 и так далее до конца снимаемого участка.

В результате работы на планшете получится изображение дороги с расположенными по ее сторонам ориентирами — различными местными предметами (группа деревьев, фабрика, ель, сараи, мост через реку).

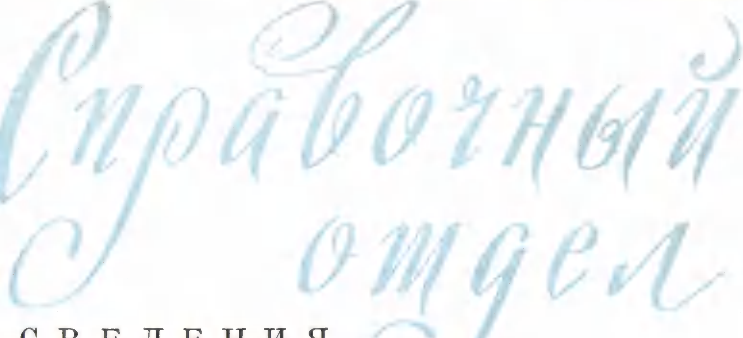
Для завершения съемки полученный план надо пополнить еще деталями местности, которые наносятся уже на глаз. Топографическими условными знаками изображаются кустарники, огороды, сады, болота, ручьи, канавы (см. стр. 40) — словом, все то, что располагается между ориентирами.

Такого рода топографическая съемка позволяет создать план глазомерной съемки, дающий приближенное представление о снятой местности.

Может случиться, что намеченный к съемке участок настолько широк, что с дороги всего его не увидишь. Тогда надо снять полосу вдоль дороги, а затем направиться к отмеченным на планшете ориентирам и от них уже приемом засечек пополнить чертеж.

Бывает, что на снимаемом участке нет дороги, тогда идут по тропинке, а если ее нет, то просто следуют без дорог от одного ориентира к другому.





СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ

Средний радиус Земли 6371 *км*.
Радиус земного экватора 6378 *км*.
Полярная полуось 6357 *км*.
Длина экватора 40 070,4 *км*.
Длина меридиана 40 008,6 *км*.
Поверхность Земли 510 млн. *км*².
Средняя плотность Земли 5,52.
Среднее расстояние от Земли до Солнца 149,5 млн. *км*.
Средняя скорость движения Земли по орбите 29,76 *км/сек*.
Длительность одного оборота Земли около оси 23 часа 56 мин. 4,1 сек.
Скорость точки экватора вследствие суточного вращения Земли равна 465 *м/сек*.
Год равен
365 суткам 5 час. 48 мин. 46 сек.

ПОЛУДЕННАЯ ВЫСОТА СОЛНЦА НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ

Широта	21/III	22/VI	23/IX	22/XII
Сев. полюс (90° с. ш.)	0°	23°,5	0°	—23°,5[1]
80°	10°	33°,5	10°	—13°,5
70°	20°	43°,5	20°	—3°,5
Сев. полярный круг (66°,5)	23°,5	47°,0	23°,5	0°,0
60°	30°	53°,5	30°	6°,5
50°	40°	63°,5	40°	16°,5
40°	50°	73°,5	50°	26°,5
30°	60°	83°,5	60°	36°,5
Сев. тропик (23°,5)	66°,5	90°,0	66°,5	43°,0
20°	70°	86°,5	70°	46°,5
10°	80°	76°,5	80°	56°,5
Экватор (0°)	90°	66°,5	90°	66°,5

[1] Минус означает, что Солнце стоит ниже горизонта.

ДЛИНА ГРАДУСА МЕРИДИАНА ДЛЯ РАЗНЫХ ШИРОТ И ДЛИНА ГРАДУСА ДЛЯ РАЗНЫХ ПАРАЛЛЕЛЕЙ

Географическая широта в градусах	Длина дуги в *км*: меридиана	Длина дуги в *км*: параллели	Географическая широта в градусах	Длина дуги в *км*: меридиана	Длина дуги в *км*: параллели	Географическая широта в градусах	Длина дуги в *км*: меридиана	Длина дуги в *км*: параллели	Географическая широта в градусах	Длина дуги в *км*: меридиана	Длина дуги в *км*: параллели
0	110,6	111,3	23	110,8		46	111,2		69	111,5	
1	110,6	111,3	24	110,8	101,7	47	111,2	76,0	70	111,6	38,2
2	110,6	111,2	25	110,8	100,9	48	111,2	74,6	71	111,6	36,3
3	110,6	111,2	26	110,8	100,1	49	111,2	73,2	72	111,6	34,5
4	110,6	111,0	27	110,8	99,3	50	111,2	71,7	73	111,6	32,6
5	110,6	110,9	28	110,8	98,4	51	111,3	70,2	74	111,6	30,8
6	110,6	110,7	29	110,8	97,4	52	111,3	68,7	75	111,6	28,9
7	110,6	110,5	30	110,9	96,5	53	111,3	67,1	76	111,6	27,0
8	110,6	110,2	31	110,9	95,5	54	111,3	65,6	77	111,6	25,1
9	110,6	109,9	32	110,9	94,5	55	111,3	64,0	78	111,6	23,2
10	110,6	109,6	33	110,9	93,4	56	111,4	62,4	79	111,6	21,3
11	110,6	109,3	34	110,9	92,4	57	111,4	60,8	80	111,7	19,4
12	110,6	108,9	35	111,0	91,3	58	111,4	59,1	81	111,7	17,5
13	110,6	108,5	36	111,0	90,2	59	111,4	57,5	82	111,7	15,4
14	110,6	108,0	37	111,0	89,0	60	111,4	55,8	83	111,7	13,6
15	110,7	107,5	38	111,0	87,8	61	111,4	54,1	84	111,7	11,7
16	110,7	107,0	39	111,0	86,6	62	111,5	52,4	85	111,7	9,7
17	110,7	106,5	40	111,1	85,4	63	111,5	50,7	86	111,7	7,8
18	110,7	105,9	41	111,1	84,1	64	111,5	48,9	87	111,7	5,8
19	110,7	105,3	42	111,1	82,8	65	111,5	47,2	88	111,7	3,9
20	110,7	104,7	43	111,1	81,5	66	111,5	45,4	89	111,7	1,9
21	110,7	104,0	44	111,1	80,2	67	111,5	43,6	90		—
22	110,7	103,3	45	111,1	78,8	68	111,5	41,8			
23		102,5	46		77,5	69		40,0			

Средняя длина градуса меридиана 111,2 *км*.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДНЯ НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ

Широта	Самый длинный день (лето)	Самый короткий день (зима)
0° — экватор	12 ч.	12 ч.
10°	12 ч. 35 м.	11 ч. 25 м.
20°	13 ч. 13 м.	10 ч. 47 м.
30°	13 ч. 56 м.	10 ч. 04 м.
40°	14 ч. 51 м.	9 ч. 09 м.
50°	16 ч. 09 м.	7 ч. 51 м.
60°	18 ч. 30 м.	5 ч. 30 м.
66°,5	24 ч.	0 ч.

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Широта	Солнце не заходит	Солнце не восходит
66°,5	1 сутки	1 сутки
70°	64 »	64 »
80°	133 »	127 »
90°	186 »	179 »

САМЫЕ ЖАРКИЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

Калифорния, Сахара, Аравия, Иран, Средняя Азия. В Долине Смерти (США, Калифорния) 10 июля 1913 г. температура была 56°,7, а в Триполи (Северная Африка) 13 сентября 1922 г. было 58°.

САМЫЕ ХОЛОДНЫЕ МЕСТА НА ЗЕМЛЕ

Гренландия, Северо-Восток Азии и Антарктида. Средняя температура января в Верхоянске — 50°,5. В 1892 г. здесь был мороз в 69°,8. В 1933 г. в Оймяконе мороз достигал 72°, а в 1958 г. в Антарктиде —87°,4.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУШИ И ВОДЫ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ

Поверхность земного шара	Северное полушарие		Южное полушарие		Земля в целом	
	в млн. *км*²	%	в млн. *км*²	%	в млн. *км*²	%
Суша	100	39	49	19	149	28,8
Вода	155	61	206	81	361	71,2
Всего . . .	255	100	255	100	510	100

ЧАСТИ СВЕТА

Название	Площадь в млн. *км*²	Высота в *м*		Вершины	Население в млн. человек
		средняя	наибольшая		
Азия	43,8	960	8 848	Джомолунгма	1 535
Африка	30,3	750	6 010	Килиманджаро	224
Сев. и Центр. Америка	24,2	720	6 187	Мак-Кинли	244
Южн. Америка . .	17,8	590	7 035	Аконкагуа	127
Антарктида . . .	14,0	2 200	6 100	—	—
Европа	10,5	300	4 810	Монблан	569
Австралия с Океанией	8,4	340	5 030	Карстенс	15
Всего	149,0	875			2 714

ОКЕАНЫ

Название	Площадь в млн. *км*²	Глубина в *м*		Впадины
		средняя	наибольшая	
Тихий	179,7	4 028	10 990	Марианская
Атлантический	93,4	3 926	9 218	Пуэрто-Рико
Индийский	74,9	3 897	7 450	Яванская
Сев. Ледовитый	13,0	1 205	4 975	В центральной части океана
Мировой океан .	361,0	3 794	10 990	

ОКЕАНИЧЕСКИЕ ВПАДИНЫ

Название	Наибольшая глубина в *м*	Где находится
ТИХИЙ ОКЕАН		
Марианская	10 990	У Марианских о-вов
Тонга	10 772	У о-вов Тонга
Филиппинская	10 540	У вост. побережья Филиппинских о-вов
Курило-Камчатская	10 382	От о-ва Хоккайдо до Камчатки
Японская	10 374	К ю.-в. от Японии
Кермадек	9 427	У о-вов Кермадек
Бугенвиль	9 140	Между Соломоновыми о-вами и о-вом Новая Гвинея
Алеутская	7 678	У Алеутских о-вов
Атакамская	7 634	У зап. побережья Южн. Америки
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН		
Пуэрто-Рико	9 218	У о-ва Пуэрто-Рико (Б. Антильские о-ва)
Южно-Сандвичева	8 262	У Южн. Сандвичевых о-вов, к в. от Огненной Земли
Романш	7 369	В центре Атлантического океана на экваторе
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН		
Яванская	7 450	У о-ва Явы

МОРЯ И КРУПНЫЕ ЗАЛИВЫ

Название	Площадь в тыс. *км²*	Наибольшая глубина в *м*
ТИХИЙ ОКЕАН		
Коралловое	4 791	9 140
Южно-Китайское	3 447	5 420
Берингово	2 304	4 773
Охотское	1 590	3 337
Японское	978	4 036
Восточно-Китайское	752	2 717
Желтое	417	106
Калифорнийский залив	177	3 127
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН		
Карибское	2 754	7 238
Средиземное	2 505	4 594
Норвежское	1 383	3 860
Гренландское	1 205	4 846
Северное	544	433
Черное	423	2 245
Балтийское	386	459
Ирландское	210	272
Азовское	38	14
Мраморное	11	1 355
Мексиканский залив	1 543	4 023
Гудзонов »	819	274
Бискайский »	194	5 120
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН		
Аравийское	3 683	5 203
Андаманское	602	4 171
Красное	450	2 604
Бенгальский залив	2 172	5 258
Персидский »	241	104
СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН		
Баренцево	1 405	600
Восточно-Сибирское	901	155
Карское	883	620
море Лаптевых	650	2 980
Чукотское	582	160
море Бофорта	476	4 683
Белое	90	340

ПРОЛИВЫ

Название	Ширина в км	Моря, соединенные проливом
Баб-эль-Мандебский	26,8	Красное море и Аденский залив Индийского океана. Отделяет п-ов Аравию от Африки
Бассов	204	Тасманово море Тихого океана и Индийский океан. Между о-вом Тасмания и Австралией
Берингов	85	Берингово море Тихого океана и Чукотское море Северного Ледовитого океана. Отделяет Азию от Америки
Большой Бельт	16	Балтийское и Северное моря
Босфор	0,7	Черное и Мраморное моря. Отделяет Европу от Азии
Вилькицкого	56	Море Лаптевых и Карское море. Отделяет Северную Землю от материка Азии
Гибралтарский	14	Атлантический океан и Средиземное море. Отделяет Европу от Африки
Гудзонов	59	Гудзонов залив и Атлантический океан
Дарданеллы	1,3	Мраморное и Средиземное моря. Отделяет Европу от Азии
Зондский	25,9	Яванское море Тихого океана и Индийский океан. Между о-вом Явой и о-вом Суматрой
Карские ворота	49	Баренцево и Карское моря. Отделяет о-в Вайгач от о-вов Новой Земли
Каттегат	111	Один из проливов, соединяющих Балтийское море с Северным морем
Керченский	4,3	Черное и Азовское моря. Отделяет Крымский п-ов от п-ва Тамань
Корейский	140	Восточно-Китайское и Японское моря. Отделяет Японские о-ва от материка Азии
Кука	26	Тасманово море и Тихий океан. Между Северным и Южным о-вами Новой Зеландии
Лаперуза	43	Охотское и Японское моря. Между о-вом Сахалином и о-вом Хоккайдо
Магелланов	3,3	Атлантический и Тихий океаны. Отделяет Огненную Землю от Южн. Америки
Малаккский	36	Андаманское море Индийского океана и Южно-Китайское море Тихого океана. Отделяет о-в Суматру от п-ва Малакка
Малый Бельт	0,6	Балтийское и Северное моря
Маточкин Шар	0,6	Баренцево и Карское моря. Между сев. и южн. о-вами Новой Земли
Мессинский	3,5	Тирренское и Ионическое моря. Отделяет о-в Сицилию от Апеннинского п-ва
Ормузский	55,5	Персидский залив и Аравийское море Индийского океана
Па-де-Кале	32	Северное море и Атлантический океан. Отделяет о-в Великобританию от материка Европы
Сингапурский	4,6	Тихий океан (Южно-Китайское море) с Индийским океаном
Татарский	7,4	Охотское и Японское моря. Отделяет о-в Сахалин от материка Азии
Торресов	150	Коралловое и Арафурское моря. Отделяет о-в Новую Гвинею от Австралии
Флоридский	80	Мексиканский залив и Атлантический океан. Отделяет о-в Кубу от п-ва Флорида
Тайваньский	129,5	Восточно-Китайское и Южно-Китайское моря. Отделяет о-в Тайвань от материка Азии
Цугару (Сангарский)	18,5	Японское море и Тихий океан. Отделяет о-в Хонсю от о-ва Хоккайдо
Эресунн	3,7	Балтийское и Северное моря
Югорский Шар	28	Баренцево и Карское моря. Отделяет о-в Вайгач от материка Европы

МОРСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

Название	Скорость в км в сутки	Теплое или холодное	Где протекает
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН			
Северное пассатное	20—45	Теплое	К с. от экватора, от Африки к Антильским о-вам
Антильское	20—45	»	Продолжение Северного пассатного, вдоль Антильских и Багамских о-вов
Флоридское	130	»	Из Мексиканского залива через Флоридский пролив в Атлантический океан
Гольфстрим	25—60	»	Продолжение Флоридского: от берегов Америки на с.-в.
Северо-Атлантическое	20—45	»	Продолжение Гольфстрима на с.-в., к с.-з. Европы
Лабрадорское	15—60	Холодное	Вдоль с.-в. берега Сев. Америки
Южное пассатное	20—65	Теплое	К ю. от экватора, от Африки к Южн. Америке
Бразильское	25—40	»	Вдоль ю.-в. берега Южн. Америки
Фолклендское	40	Холодное	От мыса Горн на с.-в.
Бенгельское	40	»	Вдоль ю.-з. берега Африки
ТИХИЙ ОКЕАН			
Южное пассатное	40—185	Теплое	Вдоль экватора от о-вов Галапагос к Новой Гвинее
Восточно-Австралийское	20—45	»	Продолжение Южного пассатного: вдоль вост. берега Австралии на ю. и ю.-в.
Перуанское (Гумбольдта)	25	Холодное	Вдоль ю.-з. берега Южн. Америки к экватору
Северное пассатное	20—45	Теплое	К с. от экватора; от Америки к Филиппинским о-вам
Куро-Сио	до 100	»	Продолжение Северного пассатного: от Филиппинских о-вов, вдоль Японии
Камчатское	20—25	Холодное	С с. на ю. вдоль вост. берегов Камчатки
Курильское	20—25	»	Продолжение Камчатского, с с. на ю. вдоль Курильских о-вов
Калифорнийское	до 20	»	С с. на ю. вдоль с.-з. берега Сев. Америки
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН			
Западно-Австралийское	до 20	»	С ю. на с. вдоль зап. берега Австралии к экватору
Южное пассатное	до 60	Теплое	Южнее экватора; от Австралии к Мадагаскару
Мадагаскарское	18—45	»	Вдоль Мадагаскара на ю.-з.
Мозамбикское	70—90	»	Между Мадагаскаром и Африкой, с с. на ю.
Игольное	90—180	»	Вдоль ю.-в. берега Африки

ОСТРОВА

Название	Площадь в тыс. $км^2$	Часть света	Государственная принадлежность
Гренландия	2 176	Сев. Америка	Дания
Новая Гвинея	829	Австралия	Австралийский Союз и Индонезия
Борнео (Калимантан)	734	Азия	Великобритания и Индонезия
Мадагаскар	590	Африка	Франция
Баффинова Земля	522	Сев. Америка	Канада
Суматра	435	Азия	Индонезия
Великобритания	230	Европа	Великобритания
Хонсю	230	Азия	Япония
Виктория	208	Сев. Америка	Канада
Земля Элсмира	200	» »	»
Целебес (Сулавеси)	179	Азия	Индонезия
Новая Зеландия (Южный остров)	154	Океания	Новая Зеландия
Ява	126	Азия	Индонезия
Новая Зеландия (Северный остров)	115	Океания	Новая Зеландия
Куба	108	Сев. Америка	Куба
Ньюфаундленд	109	» »	Канада
Лусон	106	Азия	Филиппины
Исландия	103	Европа	Исландия
Минданао	96	Азия	Филиппины
Ирландия	84	Европа	Ирландия и Великобритания
Новая Земля	82,6	»	СССР
Хоккайдо	78	Азия	Япония
Сахалин	77	»	СССР
Гаити	77	Сев. Америка	Гаити и Доминиканская Республика
Тасмания	68	Австралия	Австралийский Союз
Цейлон	66	Азия	Цейлон
Тайвань	36	»	Китайская Народная Республика
Кюсю	35,6	»	Япония
Хайнань	34	»	Китайская Народная Республика
Сицилия	25,4	Европа	Италия
Сардиния	24	»	»
Сикоку	17,8	Азия	Япония
Кипр	9,3	»	Великобритания
Корсика	8,7	Европа	Франция
Крит	8,2	»	Греция

ПОЛУОСТРОВА

Название	Площадь в тыс. $км^2$	Часть света	Название	Площадь в тыс. $км^2$	Часть света	Название	Площадь в тыс. $км^2$	Часть света
Аравийский	3 000	Азия	Балканский	500	Европа	Калифорния	144	Америка
Индокитай	2 000	»	Таймыр	400	Азия	Ямал	133	Азия
Индостан	2 000	»	Камчатка	350	»	Флорида	115	Америка
Лабрадор	1 400	Америка	Кейп-Йорк	300	Австралия	Кольский	100	Европа
Скандинавский	800	Европа	Корея	220	Азия	Ютландия	40	»
Пиренейский	582	»	Юкатан	175	Америка	Крымский	26	»
Малая Азия	506	Азия	Апеннинский	149	Европа	Канин	11	»

ВАЖНЕЙШИЕ РЕКИ НА ЗЕМЛЕ

Название	Местонахождение	Куда впадает	Длина реки в *км*	Площадь бассейна в тыс. $км^2$	Расход $м^3$ *сек*	Годовой сток в $км^3$
Амазонка	Южн. Америка	Атлантический океан	5 500	7 000	120 000	3 787
Конго	Африка	» »	4 320	3 690	40 000	1 260
Ганг с Брахмапутрой	Азия	Бенгальский залив	2 900	2 000	30 000	960
Янцзы	Азия	Восточно-Китайское море	5 200	1 940	22 000	690
Миссисипи с Миссури	Сев. Америка	Мексиканский залив	7 330	3 220	19 000	600
Енисей	Азия	Карское море	4 000	2 600	17 400	548
Замбези	Африка	Мозамбикский залив	2 660	1 330	16 000	500
Лена	Азия	море Лаптевых	4 270	2 425	15 500	488
Ла-Плата с Параной	Южн. Америка	Атлантический океан	4 380	4 250	14 880	469
Ориноко	» »	» »	2 400	1 085	14 000	440
Макензи	Сев. Америка	море Бофорта	1 700	1 700	14 000	440
Иравади	Азия	Андаманское море	2 150	430	13 000	428
Обь	»	Карское »	3 680	2 930	12 500	394
Нигер	Африка	Гвинейский залив	4 160	2 090	12 000	379
Амур с Шилкой и Ононом	Азия	Охотское море	4 510	2 050	11 000	345
Волга	Европа	Каспийское »	3 690	1 380	8 100	255
Дунай	»	Черное »	2 850	816	6 400	200
Печора	»	Баренцево »	1 790	327	4 100	130
Сев. Двина с Сухоной	»	Белое »	1 300	360	3 500	110
Хуанхэ	Азия	Желтое »	4 670	531	3 300	100
Нил	Африка	Средиземное »	6 500	2 800	3 100	95
Рейн	Европа	Северное »	1 325	225	2 300	73
Рона	»	Средиземное »	812	99	1 700	52
Днепр	»	Черное »	2 285	503	1 670	52
По	»	Адриатическое »	652	75	1 650	52
Висла	»	Балтийское »	1 070	199	1 100	34
Дон	»	Азовское »	1 970	422	900	28
Эльба	»	Северное »	1 150	148	715	23
Одра	»	Балтийское »	861	119	550	17
Сена	»	Ла-Манш	770	78	440	14
Муррей с Дарлингом	Австралия	Индийский океан	3 490	910	270	8,5
Темза	Европа	Северное море	332	15	125	4

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ПО ПЛОЩАДИ ОЗЕРА

Название	Площадь в тыс. $км^2$	Местонахождение	Название	Площадь в тыс $км^2$	Местонахождение
Каспийское море	ок. 400,0	Европа, Азия	Эри	25,7	Сев. Америка
Верхнее	82,4	Сев. Америка	Виннипег	23,5	» »
Аральское море	68,7	Азия	Онтарио	19,4	» »
Виктория	68,0	Африка	Ладожское	18,4	Европа
Гурон	59,6	Сев. Америка	Чад	11,0—18,0[1]	Африка
Мичиган	58,0	» »	Балхаш	17,3	Азия
Танганьика	32,9	Африка	Онежское	9,9	Европа
Байкал	31,5	Азия	Рудольф	8,5	Африка
Ньяса	30,8	Африка	Атабаска	7,9	Сев. Америка
Большое Невольничье	30,3	Сев. Америка			
Большое Медвежье	30,2	» »			

[1] Уровень озера периодически меняется.

САМЫЕ ГЛУБОКИЕ ОЗЕРА

Название	Глубина в *м*	Местонахождение	Название	Глубина в *м*	Местонахождение
Байкал	1 741	Азия	Мичиган	281	Сев. Америка
Танганьика	1 435	Африка	Косогол	270	Азия
Каспийское море . .	980	Европа, Азия	Боденское	252	Европа
Ньяса	706	Африка	Онтарио	237	Сев. Америка
Иссык-Куль	702	Азия	Каракуль	236	Азия
Верхнее	393	Сев. Америка	Ладожское	230	Европа
Мертвое море . . .	392	Азия	Гурон	228	Сев. Америка
Телецкое	325	»	Большое Невольничье	140	» »
Женевское	309	Европа	Большое Медвежье . .	137	» »
Титикака	304	Южн. Америка	Веттерн	119	Европа

НАИБОЛЕЕ ИЗВЕСТНЫЕ ВОДОПАДЫ

Название	Высота падения в *м*	На какой реке	Местонахождение
ЕВРОПА			
Бьельвефосс	866	Бьельвефосс	Норвегия
Штаубах	287	Ааре	Швейцария
Рейнский	21	Рейн	Германия
Цейский	15	Цея	СССР (Кавказ)
Кивач	11	Суна	СССР (Карельская АССР)
Нарвский	7	Нарва	СССР (Эстонская ССР)
АЗИЯ			
Илья Муромец	141	—	СССР (о-в Итуруп)
АФРИКА			
Каламбо	427	Каламбо	Сев. Родезия, Танганьика
Виктория	120	Замбези	Южно-Африканский Союз
СЕВ. АМЕРИКА			
Йосемите	792,5	Мерсед	США (Калифорния)
Большой водопад	90	Гамильтон	Канада (Лабрадор)
Ниагарский	50	Ниагара	США, Канада
ЮЖН. АМЕРИКА			
Рораима	457	Потаро	Британская Гвиана
Кайетер	226	»	» »
Игуасу	65—70	Игуасу	Бразилия, Аргентина
НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ			
Сатерленд	580	Артур	Новая Зеландия

ГОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Название	Протяжение в *км*	Наибольшая высота в *м*	Название вершины	Местонахождение
ЕВРОПА				
Альпы	1 200	4 810	Монблан	Франция, Швейцария, Италия, Австрия, Германия
		4 638	Монте-Роза	
		4 481	Маттерхорн	
Андалузские горы	500	3 482	Сьерра-Невада	Испания
Пиренеи	450	3 404	Пик-де-Ането	Испания, Франция
Апеннины	1 500	2 914	Гран-Сассо	Италия
Карпаты	1 500	2 663	Пик Сталина	Чехословакия, Польша, СССР, Румыния
Динарские горы	650	2 522	Дурмитор	Югославия, Албания
Скандинавские »	ок. 1 500	2 468	Гальхёпигген	Норвегия, Швеция
Балканы	600	2 376	Ботев	Болгария
Уральские горы	2 100	1 894	Народная	СССР
Крымские »	150	1 545	Роман-Кош	»
АЗИЯ				
Гималаи	св. 2 400	8 848	Джомолунгма (Эверест)	Индия, Китай, Непал, Пакистан
		8 585	Канченджанга	
		8 172	Дхаулагири	
		8 126	Нанга-Парбат	
Каракорум	400	8 611	Чогори	Китай, Индия
Куньлунь	3 850	7 723	Улугмузтаг	Китай
Гиндукуш	1 000	7 690	Тирич-Мир	Афганистан, Пакистан, Индия
Памир	—	7 495	Пик Сталина	СССР
		7 134	Пик Ленина	
Тянь-Шань	ок. 2 500	7 439	Пик Победы	СССР, Китай
		6 995	Хан-Тенгри	
Эльбурс	650	5 604	Демавенд	Иран
Большой Кавказ	1 500	5 633	Эльбрус	СССР
		5 198	Дых-Тау	
		5 047	Казбек	
Алтай	—	4 506	Белуха	СССР
Монгольский Алтай	1 500	4 356	Табын-Богдо-Ола	Монгольская Народная Республика
Циньлин	ок. 1 000	4 107	Тайбайшань	Китай
Малый Кавказ	—	3 722	Гямыш	СССР
Саяны	—	3 492	Мунку-Сардык	»
Хребет Черского	1 000	3 147	Победа	»
Копет-Даг	670	3 117	Хезармесджед	СССР, Иран
Зап. Гаты	св. 1 200	2 695	Анаймуди	Индия
Вост. Гаты	св. 1 000	1 680	Деводи-Мунда	»
АФРИКА				
Атлас	2 300	4 165	Джебель-Тубкаль	Алжир, Тунис, Марокко
Драконовы горы	1 200	3 657	Каткин-Пик	Южно-Африканский Союз

ГОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Продолжение

Название	Протяжение в *км*	Наибольшая высота в *м*	Название вершины	Местонахождение
АВСТРАЛИЯ				
Австралийские Альпы . . .	300	2 234	Косцюшко	Австралийский Союз
Большой Водораздельный хребет	2 000	1 611	Бартл-Фрир	» »
СЕВ. АМЕРИКА				
Кордильеры (с Андами) . .	15 000	6 187	Мак-Кинли	США, Канада, Мексика
Скалистые горы	4 300	4 399	Эльберт	Канада, США
		4 386	Бланко-Пик	США
Сьерра-Невада	750	4 418	Уитни	»
Каскадные горы	900	4 391	Рейнир	»
Аппалачи	2 100	2 036	Митчелл	»
ЮЖН. АМЕРИКА				
Анды	9 000	7 035	Аконкагуа	Южн. Америка
		7 014	Ильямпу	

ПЛОСКОГОРЬЯ, НАГОРЬЯ, ПЛАТО

Название	Средняя высота в *м*	Наибольшая высота в *м*	Название вершины	Местонахождение
ЕВРОПА				
Месета	600—800	—	—	Испания
Шотландское нагорье	—	1343	Бен-Невис	Великобритания
Чешско-Моравское плато . . .	400—600	—	—	Чехословакия
Баварское плоскогорье . . .	300—600	—	—	Германия
АЗИЯ				
Тибет	4 000—5 000	—	—	Китай
Иранское нагорье	500—2 000	—	—	Иран, Афганистан, Пакистан
Малоазиатское »	1 000—1 500	—	—	Турция
Армянское » . . .	1 500	5156	Б. Арарат	СССР, Турция, Иран
Декан	300—800	—	—	Индия
Средне-Сибирское плоскогорье	400—700	—	—	СССР
АФРИКА				
Абиссинское нагорье	2 500—3 000	4620	Рас-Дашан	Эфиопия
СЕВ. АМЕРИКА				
Большой Бассейн	900—1 500	—	—	США
Мексиканское плоскогорье . .	1 500—2 500	—	—	Мексика
ЮЖН. АМЕРИКА				
Боливийское нагорье	3 700—3 900	—	—	Боливия
Бразильское »	600—800	2 884	Бандейра	Бразилия

ГОРНЫЕ ВЕРШИНЫ

Название	Высота над уровнем моря в *м*	Горная система	Местонахождение
Джомолунгма (Эверест)	8 848	Гималаи	Китай, Непал
Чогори	8 611	Каракорум	Китай, Индия
Канченджанга	8 585	Гималаи	Индия, Непал
Дхаулагири	8 172	»	Непал
Нанга-Парбат	8 126	»	Индия
Улугмузтаг	7 723	Куньлунь	Китай
Тирич-Мир	7 690	Гиндукуш	Пакистан
Пик Сталина	7 495	Памир (хребет Академии Наук)	СССР
Пик Победы	7 439	Тянь-Шань	»
Пик Ленина	7 134	Памир (Заалайский хребет)	»
Аконкагуа	7 035	Анды	Перу
Ильямпу	7 014	Восточная Кордильера	Боливия
Хан-Тенгри	6 995	Тянь-Шань	СССР
Уаскаран	6 768	Анды	Перу
Пик Карла Маркса	6 726	Памир	СССР
Чимборасо	6 272	Анды	Эквадор
Мак-Кинли	6 187	Аляскинский хребет	Аляска (США)
Килиманджаро	6 010	—	Танганьика
Котопахи	5 896	Анды	Эквадор
Орисаба	5 700	—	Мексика
Эльбрус	5 633	Большой Кавказ	СССР
Демавенд	5 604	Эльбурс	Иран
Попокатепетль	5 452	—	Мексика
Дых-Тау	5 198	Большой Кавказ	СССР
Кения	5 194	—	Кения
Б. Арарат	5 156	Армянское нагорье	Турция
Казбек	5 047	Большой Кавказ	СССР
Ключевская сопка	4 750	Камчатские горы	»
Монблан	4 810	Альпы	Франция
Белуха	4 506	Алтай	СССР
Эребус	4 023	—	Антарктида
Фудзияма	3 776	—	Япония
Мунку-Сардык	3 492	Саяны	СССР
Этна	3 263	—	Сицилия (Италия)
Косцюшко	2 234	Австралийские Альпы	Австралийский Союз
Народная	1 894	Уральские горы	СССР
Роман-Кош	1 545	Крымские горы	»
Везувий	1 186	—	Италия

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВУЛКАНОВ
(по данным 1947—1951 гг.)

Области распространения вулканов	Количество вулканов		Всего	Области распространения вулканов	Количество вулканов		Всего
	наземных	подводных			наземных	подводных	
Побережье и острова Тихого океана	293	31	324	Гавайские о-ва	4	—	4
В том числе:				Антарктида	1	—	1
Камчатка	22	—	22	Малая Азия	2	—	2
Курильские о-ва	34	4	38	Средиземное море	10	7	17
Японские »	49	9	58	Африка	12	—	12
Филиппинские »	12	—	12	Индийский океан	97	3	100
О-в Новая Гвинея	10	—	10	В том числе:			
Новая Зеландия	5	—	5	Яванская дуга	93	2	95
Южн. Америка	30	1	31	Атлантический океан	40	27	67
Центр. Америка	36	—	36	В том числе:			
Сев. Америка	18	—	18	Исландия	22	4	26
Алеутские о-ва	17	—	17	Азорские о-ва	7	2	9
				Вест-Индия	6	2	8

ВУЛКАНЫ

Название	Высота в м	Последние извержения (годы)	Местонахождение
ЕВРОПА			
Этна	3 263	1928, 1950	о-в Сицилия (Италия)
Гекла	1 447	1783, 1845	Исландия
Везувий	1 186	1906, 1944	Апеннинский п-ов (Италия)
Стромболи	926	постоянно	о-в Стромболи (Италия)
Санторин	на уровне моря	1928, 1940	о-в Санторин (Греция)
АЗИЯ			
Ключевская сопка	4 750	1937, 1945	Камчатка (СССР)
Фудзияма	3 776	1707	о-в Хонсю (Япония)
Авачинская сопка	2 738	1945	Камчатка (СССР)
Кракатау	815	1883, 1927—1928	о-в Кракатау (Индонезия)
АФРИКА			
Камерун	4 070	1909, 1922	Камерун
ЮЖН. АМЕРИКА			
Котопахи	5 896	1904	Эквадор
ЦЕНТР. АМЕРИКА			
Мон-Пеле	1 350	1902	о-в Мартиника
ОКЕАНИЯ			
Килауэа	1 934	ежегодно	о-в Гавайи

ПЛОЩАДЬ И НАСЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВ, ДОМИНИОНОВ, ВАЖНЕЙШИХ КОЛОНИЙ И ПОДОПЕЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Название	Площадь в тыс. *км*²	Население в млн. человек	Столица или административный центр	Население столиц в тыс. человек
СССР	22 403[1]	200,2	Москва	4 847
ЕВРОПА				
Австрия	83,9	6,974	Вена (с пригородами)	1 761
Народная Республика Албания	28,7	1,394	Тирана	110
Андорра	0,5	0,006	Андорра	0,7
Бельгия	30,5	8,896	Брюссель (с пригородами)	973
Народная Республика Болгария	111	7,629	София	726
Ватикан (в Риме)	44 *га*	0,001	—	—
Великобритания	244,1	50,968	Лондон (с пригородами)	8 346
Венгерская Народная Республика	93	9,860	Будапешт	1 900
Германия	356,3	71,600	Берлин	3 400
В том числе:				
Германская Демократическая Республика	107,9	18,4	Берлин	—
Федеративная Республика Германии	248,4	53,2	Бонн	—
Гибралтар (брит.)	0,005 (5 *км*²)	0,025	—	—
Греция	132,6	8,0	Афины (с пригородами)	1 379
Дания (без Фарерских о-вов)	43	4,4	Копенгаген	1 168
Ирландия	68,9	2,9	Дублин	538
Исландия	103	0,158	Рейкьявик	60
Испания	503,5	29,317	Мадрид	1 775
Италия	301,2	48,156	Рим	1 812
Лихтенштейн	0,157	0,014	Вадуц	2
Люксембург	2,6	0,311	Люксембург	64
Мальта (брит.)	0,316	0,314	Ла-Валлетта	19,1
Монако	1,5	0,020	Монако	2
Нидерланды (с Зёйдер-Зе)	41	10,888	Гаага и Амстердам	604 869
Норвегия	323,9	3,525	Осло	444
Польская Народная Республика	311,7	28,070	Варшава	1 031
Португалия	91,7	8,837	Лиссабон	790
Румынская Народная Республика	237,5	17,490	Бухарест	1 237
Сан-Марино	0,06	0,013	Сан-Марино	2
Финляндия	337	4,312	Хельсинки	429
Франция	551	43,787	Париж (с пригородами)	5 155
Чехословацкая Республика	127,8	13,223	Прага	970
Швейцария	41,3	5,023	Берн	155
Швеция	449,6	7,341	Стокгольм	777
Шпицберген (норв.)	67	0,004	Лонгьир	0,7
Федеративная Народная Республика Югославия	255,8	18,069	Белград	522

[1] Включая площадь Белого моря — 90 тыс. *км*² и Азовского моря — 40 тыс. *км*², не вошедшую в территорию союзных республик.

Продолжение

ПЛОЩАДЬ И НАСЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВ, ДОМИНИОНОВ, ВАЖНЕЙШИХ КОЛОНИЙ И ПОДОПЕЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Название	Площадь в тыс. $км^2$	Население в млн. человек	Столица или административный центр	Население столиц в тыс. человек
АЗИЯ				
Аден (брит.)	290,3	0,79	Аден	96
Афганистан	650	12,0	Кабул	206
Бирма	678	19,677	Рангун	737
Вьетнам	329,6	26,0	Ханой	св. 400
Гонконг (брит.)	1	3,34	Виктория	950
Израиль	14	1,811	Тель-Авив	359
Индия	3 335	382,0	Дели (включая Нов. Дели)	1 191
Индонезия	1 900	82,6	Джакарта	1 871
Иордания	96,5	1,45	Амман	ок. 200
Иракская Республика	444	5,2	Багдад	552
Иран	1 630	21,146	Тегеран (с пригородами)	1 513
Йемен	195	4,5	Сана	60
Камбоджа	175	4,4	Пном-Пень	375
Кипр (брит.)	9,3	0,52	Никозия	40
Китайская Народная Республика	9 898	602,0	Пекин	4100
Корейская Народно-Демократическая Республика	127	9,1	Пхеньян	388
Южная Корея	94	20,2	Сеул	1 575
Лаос	236,8	1,425	Вьентьян	ок. 30
Ливан	10,4	1,417	Бейрут	400
Малайская Федерация	131,8	6,059	Куала-Лумпур	208
Монгольская Народная Республика	1531	ок. 1,0	Улан-Батор	ок. 100
Непал	140	8,432	Катманду	109
Оман	214,4	0,550	Маскат	5,5
Пакистан	944,8	84	Карачи (с пригородами)	1 500
Саудовская Аравия	1 600	7,0	Эр-Рияд	120
Сингапур (брит.)	0,742	1,2	Сингапур	831
Сирийский район Объединенной Арабской Республики	184,5	3,950	Дамаск	395
Таиланд	514	20,7	Бангкок (с пригородами)	1 064
Турция	767,1	24,8	Анкара	453
Филиппины	297,4	22,656	Манила (с пригородами)	1 500
Цейлон	65,6	8,588	Коломбо	424
Япония	370	90,0	Токио (с пригородами)	8 244
СЕВ. И ЦЕНТР. АМЕРИКА				
Аляска (штат США)	1 519	0,208	Джуно	6
Гаити	27,8	3,305	Порт-о-Пренс	152
Гватемала	109	3,4	Гватемала	350
Гондурас	112	1,71	Тегусигальпа (с пригородами)	100
Гренландия (дат.)	2 176	0,025	Готхоб	1
Доминиканская Республика	48,7	2,463	Сьюдад-Трухильо	182
Канада	9 960	16,344	Оттава (с пригородами)	282

Продолжение

ПЛОЩАДЬ И НАСЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВ, ДОМИНИОНОВ, ВАЖНЕЙШИХ КОЛОНИЙ И ПОДОПЕЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Название	Площадь в тыс. км²	Население в млн. человек	Столица или административный центр	Население столиц в тыс. человек
Коста-Рика	51	0,988	Сан-Хосе	118
Куба	115	5,927	Гавана	1 190
Мексика	1 969	30,538	Мехико	3 597
Никарагуа	148	1,245	Манагуа	109
Панама	74	0,934	Панама	128
Пуэрто-Рико (США)	8,9	2,263	Сан-Хуан	369
Зона Панамского канала (США)	1,4	0,054	Бальбоа	4
Сальвадор	34,1	2,269	Сан-Сальвадор	191
Соединенные Штаты Америки	7 828	171,152	Вашингтон	840
ЮЖН. АМЕРИКА				
Аргентина	2 808	19,5	Буэнос-Айрес	ок. 5 000
Боливия	1 099	3,235	Ла-Пас	321
Бразилия	8 516	61,000	Рио-де-Жанейро (с пригородами)	2 604
Венесуэла	912	6,2	Каракас	1 100
Гвиана (брит.)	215	0,485	Джорджтаун	87
Гвиана (нидерл.)	143	0,231	Парамарибо	86
Гвиана (фр.)	91	0,056	Кайенна	13
Колумбия	1 139	12,939	Богота	648
Парагвай	407	1,6	Асунсьон	207
Перу	1 311	9,650	Лима	1 000
Уругвай	187	2,615	Монтевидео	838
Чили	742	6,9	Сант-Яго	1 348
Эквадор	271	3,777	Кито	237
АФРИКА				
Алжир	2 191	9,620	Алжир	361
Ангола (порт.)	1 247	4,317	Луанда	150
Гана	237,8	4,619	Аккра	136
Египетский район Объединенной Арабской Республики	994,3	23,899	Каир	2 720
Занзибар (брит.)	2,7	0,278	Занзибар	45
Испанская Сахара	267,0	0,040	Вилья-Бенс	2
Камерун (брит. опека)	88,3	1,500	Буэа	3
Камерун (фр. опека)	432	3,115	Яунде	36
Кения (брит.)	582,6	6,150	Найроби (с пригородами)	186
Конго (бельг.)	2 344	12,665	Леопольдвиль	285
Либерия	111,4	1,250	Монровия	35
Ливия	1 760	1,1	Бенгази и Триполи	60 140

Продолжение

ПЛОЩАДЬ И НАСЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВ, ДОМИНИОНОВ, ВАЖНЕЙШИХ КОЛОНИЙ И ПОДОПЕЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Название	Площадь в тыс. $км^2$	Население в млн. человек	Столица или административный центр	Население столиц в тыс. человек
АФРИКА				
Мадагаскар (фр.)	590	4,776	Тананариве	182
Марокко	410,8	9,54	Рабат	162
Мозамбик (порт.)	783	6,09	Лоренцо-Маркес	94
Нигерия (брит.)	878	31,319	Лагос	272
Руанда-Урунди (бельг. опека)	54,2	4,262	Усумбура	29
Судан	2 506	8,961	Хартум	83
Сомали (ит. опека)	461,5	1,280	Могадишо	78
Сомали (брит.)	176,1	0,640	Харгейса	ок. 40
Сомали (фр.)	22,0	0,064	Джибути	32
Сьерра-Леоне (брит.)	72,3	2,04	Фритаун	70
Танганьика (брит. опека)	939,3	8,324	Дар-эс-Салам	99
Тунис	155,8	3,782	Тунис (с пригородами)	604
Уганда (брит.)	243,4	5,590	Энтеббе	8
Федерация Родезии и Ньясаленда	1 265	7,072	Солсбери	175
Французская Западная Африка	4 634	18,748	Дакар (с пригородами)	280
Французская Экваториальная Африка	2 510	4,768	Браззавиль	85
Эфиопия	1 184	20	Аддис-Абеба	400
Юго-Западная Африка	824	0,458	Виндхук	29,7
Южно-Африканский Союз	1 223,8	13,915	Претория (с пригородами)	327
АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ				
Австралийский Союз	7 704	9,4	Канберра	28
Гавайские о-ва	17	0,500	Гонолулу (с пригородами)	353
Новая Гвинея (австрал.)	241	1,2	Порт-Морсби	—
Новая Зеландия	268	2,1	Веллингтон (с пригородами)	141
Каролинские, Марианские и Маршалловы о-ва (опека США)	2,1	0,064	—	—

Примечания.

1. Численность населения дана по последней переписи или оценке.
2. Принадлежность колоний показана в скобках.

КРУПНЕЙШИЕ ГОРОДА

Название	Число жителей в тыс. человек	Год переписи или оценки	Местонахождение
Нью-Йорк (с пригородами)	13 600	1956	США
(в черте города)	8 050	1954	
Лондон (с пригородами)	8 346	1954	Великобритания
Токио (с пригородами)	8 244	1956	Япония
Шанхай	6 204	1953	Китай
Чикаго (с пригородами)	5 988	1955	США
(в черте города)	3 786	1955	
Париж (с пригородами)	5 155	1954	Франция
(в черте города)	2 850	1954	
Буэнос-Айрес	ок. 5 000	1955	Аргентина
Москва (без пригородов)	4 847	1956	СССР
Калькутта (с пригородами)	4 578	1951	Индия
(в черте города)	2 549	1951	
Пекин	4 100	1957	Китай
Мехико	3 597	1954	Мексика
Берлин	3 400	1955	Германия
Ленинград (с пригородами)	3 182	1956	СССР
(в черте города)	2 819	1956	
Бомбей	2 839	1951	Индия
Каир	2 720	1955	Объединенная Арабская Республика
Тяньцзинь	2 694	1953	Китай
Рио-де-Жанейро	2 604	1953	Бразилия
Сан-Паулу (с пригородами)	2 564	1953	»
Осака	2 547	1955	Япония
Шеньян (Мукден)	2 300	1953	Китай
Лос-Анжелес	2 250	1955	США
Филадельфия	2 161	1955	»
Детройт	1 902	1955	»
Будапешт	1 900	1956	Венгрия
Джакарта	1 871	1956	Индонезия
Сидней (с пригородами)	1 863	1954	Австралия
Рим	1 812	1954	Италия
Гамбург	1 782	1955	Германия
Мадрид	1 775	1955	Испания
Чунцин	1 773	1953	Китай
Вена (с пригородами)	1 761	1951	Австрия
Сайгон	1 614	1953	Вьетнам
Гуанчжоу (Кантон)	1 599	1953	Китай
Сеул	1 575	1955	Корея
Мельбурн (с пригородами)	1 524	1954	Австралия
Тегеран	1 513	1955	Иран
Карачи	1 500	1955	Пакистан
Манила (с пригородами)	ок. 1 500	1955	Филиппины
Ухань	1 427	1953	Китай
Мадрас	1 416	1951	Индия
Монреаль (с пригородами)	1 395	1951	Канада
Барселона	1 381	1955	Испания
Афины (с пригородами)	1 379	1951	Греция
Сант-Яго (с пригородами)	1 348	1952	Чили
Нагоя	1 337	1955	Япония
Милан	1 300	1954	Италия
Бухарест	1 237	1956	Румыния
Стамбул	1 215	1955	Турция
Киото	1 204	1955	Япония
Дели	1 191	1951	Индия
Гавана (с пригородами)	1 190	1953	Куба
Копенгаген (с пригородами)	1 168	1950	Дания
Харбин	1 163	1953	Китай
Иокогама	1 143	1955	Япония
Александрия	1 135	1955	Объединенная Арабская Республика
Бирмингем	1 118	1954	Великобритания
Торонто (с пригородами)	1 117	1951	Канада
Каракас	1 100	1955	Венесуэла
Нанкин	1 092	1953	Китай
Хайдарабад	1 086	1951	Индия
Глазго	1 083	1955	Великобритания
Бангкок	1 064	1955	Таиланд
Неаполь	1 050	1954	Италия
Варшава	1 031	1956	Польша

СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СССР

Площадь СССР — 22,4 млн. *км*²
Население — 200,2 млн. человек
Средняя плотность около 9 человек на 1 *км*²
Столица — Москва

ПРОТЯЖЕННОСТЬ ГРАНИЦ СССР

Всего	60 000 *км*
Из них:	
сухопутные	17 000 »
морские	43 000 »

ГОСУДАРСТВА, ГРАНИЧАЩИЕ С СССР

В ЕВРОПЕ:

Норвегия, Финляндия, Польская Народная Республика, Чехословацкая Республика, Венгерская Народная Республика, Румынская Народная Республика.

В АЗИИ:

Турция, Иран, Афганистан, Китайская Народная Республика, Монгольская Народная Республика, Корейская Народно-Демократическая Республика.

МОРЯ, ОМЫВАЮЩИЕ СССР

АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА:

Балтийское, Черное, Азовское.

СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА:

Баренцево, Белое, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское.

ТИХОГО ОКЕАНА:

Берингово, Охотское, Японское.

СОЮЗНЫЕ РЕСПУБЛИКИ

Название	Площадь в тыс. *км*²	Население в млн. человек на 1956 г.	Столица
Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика	17 074	113,2	Москва
Украинская ССР	601	40,6	Киев
Белорусская ССР	208	8,0	Минск
Узбекская ССР	399	7,3	Ташкент
Казахская ССР	2 766	8,5	Алма-Ата
Грузинская ССР	72	4,0	Тбилиси
Азербайджанская ССР . .	87	3,4	Баку
Литовская ССР	65	2,7	Вильнюс
Молдавская ССР	34	2,7	Кишинев
Латвийская ССР	64	2,0	Рига
Киргизская ССР	198	1,9	Фрунзе
Таджикская ССР	142	1,8	Сталинабад
Армянская ССР	30	1,6	Ереван
Туркменская ССР	488	1,4	Ашхабад
Эстонская ССР	45	1,1	Таллин
Итого	22 403	200,2	

ОСТРОВА

Название	Площадь в тыс. *км*²	Название	Площадь в тыс. *км*²
Новая Земля	82,6	Ляховские	6,6
Сахалин	77,0	Колгуев	5,2
Северная Земля . . .	37,9	Вайгач	3,3
Новосибирские . . .	31,5	Шантарские	2,0
Земля Франца-Иосифа	18,9	Белый	1,9
Курильские	15,6	Карагинский	1,9
Врангеля	7,3	Командорские	1,5

РЕКИ

Название	Длина в км	Площадь бассейна в тыс. км²	Куда впадает
Амур с Шилкой и Ононом	4 510	2 050	Татарский пролив
Лена	4 270	2 420	море Лаптевых
Енисей	3 800	2 600	Карское море
Волга	3 690	1 380	Каспийское »
Обь	3 680	2 930	Карское »
Сыр-Дарья с Нарыном	2 660	219	Аральское »
Аму-Дарья с Вахджиром	2 620	227	» »
Колыма	2 600	644	Восточно-Сибирское море
Урал	2 530	220	Каспийское море
Оленёк	2 415	246	море Лаптевых
Днепр	2 285	503	Черное море
Дон	1 970	422	Азовское »
Печора	1 790	327	Баренцево »
Индигирка	1 790	360	Восточно-Сибирское море
Хатанга с Котуем	1 515	346	море Лаптевых
Кура	1 515	188	Каспийское море
Селенга	1 480	447	оз. Байкал
Днестр	1 410	72	Черное море
Или с Текесом	1 380	131	оз. Балхаш
Сев. Двина с Сухоной	1 300	360	Белое море
Яна	1 170	244	море Лаптевых
Анадырь	1 170	200	Берингово море
Теджен	1 124	77	—
Чу	1 030	27	—
Зап. Двина	1 020	85	Балтийское море
Кубань	970	61	Азовское »
Анабар	890	106	море Лаптевых
Мургаб	852	47	—
Таз	780	108	Карское море
Камчатка	719	56	Берингово »
Терек	600	44	Каспийское »
Риони	288	14	Черное »
Нева	74	282	Балтийское »

ОЗЕРА

Название	Площадь в тыс. км²	Наибольшая глубина в м
Каспийское море	ок. 400,0	980
Аральское »	68,7	68
Байкал	31,5	1 741
Ладожское	18,4	225
Балхаш	17,3	26
Выгозеро	12,0	20
Онежское	9,9	120
Иссык-Куль	6,2	702
Таймыр	4,7	—
Ханка	4,4	10
Чудское с Псковским	3,6	15
Чаны	2,6	10
Алаколь	2,3	47
Челкар	1,9	11
Зайсан	1,8	8
Севан	1,4	98
Тенгиз	1,2	6,8
Белое	1,2	11
Ильмень	1,1	5
Топозеро	1,1	56
Имандра	0,9	67
Сегозеро	0,8	97
Каракуль	0,4	236
Телецкое	0,2	325
Эльтон	0,15	0,8
Баскунчак	0,12	—
Рыбинское водохранилище	4,6	5,6
Цимлянское водохранилище	2,6	—

ГОРНЫЕ ВЕРШИНЫ

Название	Высота над уровнем моря в м	Горная система	Название	Высота над уровнем моря в м	Горная система
Пик Сталина	7 495	Памир (хребет Академии Наук)	Казбек	5 047	Большой Кавказ
			Ключевская сопка	4 750	Камчатские горы
Пик Победы	7 439	Тянь-Шань	Белуха	4 506	Алтай
Пик Ленина	7 134	Памир (Заалайский хребет)	Арагац (Алагез)	4 095	Армянское нагорье
			Мунку-Сардык	3 492	Саяны
Хан-Тенгри	6 995	Тянь-Шань	Победа	3 147	Хребет Черского
Пик Карла Маркса	6 726	Памир	Голец-Скалистый	2 482	Становой хребет
Эльбрус	5 633	Большой Кавказ	Народная	1 894	Уральские горы
Дых-Тау	5 198	» »	Роман-Кош	1 545	Крымские »



ДРЕВНИЙ МИР

До н. э. 1200	Финикияне достигли Атлантического океана, пройдя через Гибралтарский пролив.
610—546 *	Анаксимандр Милетский, греческий математик и философ, изобразил на карте известные ему моря и земли и сделал модель Земли в виде цилиндра.
Около 600 г.	По повелению египетского фараона Нехо II финикийские мореплаватели, выйдя на юг из Красного моря, обогнули Африканский материк и возвратились через Гибралтарский пролив. Плавание продолжалось три года.
550—476*	Гекатей Милетский, греческий географ и историк, написал первое географическое сочинение —«Землеописание» и исправил карту Анаксимандра.
Около 513 г.	Поход персидского царя Дария Гистаспа в Скифию через пролив Босфор.
Около 500-х годов	Последователи древнегреческого философа и математика Пифагора пришли к заключению о шаровидности Земли.
484—425*	Геродот, греческий историк и географ, совершил путешествие по всем известным в то время странам, посетил Скифию и в своей «Истории» впервые описал жизнь народов, населявших тогда южнорусские степи. Со времени этого путешествия становится известно, что Каспий не сообщается с другими морями.
460—377*	Греческий врач Гиппократ совершил путешествие в Скифию и в своей книге «О воздухе, водах и местностях» описал быт и обряды скифских и сарматских племен, населявших территорию, где сейчас расположена южная часть СССР.
384—322*	Древнегреческий философ Аристотель впервые привел научные доказательства шарообразности Земли. По его представлению, Земля — окруженный атмосферой шар.
325—324	Плавание Неарха, начальника морского флота Александра Македонского, по северо-западной части Индийского океана и Персидскому заливу. Обследование им побережья Азии и открытие морского пути из Месопотамии в Индию.
325—320	Греческий астроном и путешественник Пифей из Массилии (Марсель) отправился в морское путешествие на север Европы. Он прошел Гибралтарский пролив, открыл о-ва Альбион (ныне о-ва Великобритании) и добрался до неизвестной земли, окруженной льдами, названной им «Ультима Туле», что значит «Край света». Предполагается, что «Ультима Туле» — это территория Норвегии или о-в Исландия. Пифей первый сообщил о морях, покрытых льдом.
276—194*	Эратосфен Киренский, библиотекарь Александрийской библиотеки, составил географическую карту населенной части Земли. Эратосфен впервые в истории измерил окружность Земли. Это измерение было неточным, однако оно заложило основы математической географии. В сочинении по землеведению Эратосфен впервые применил термины «география», «широта» и «долгота».
180—125*	Грек Гиппарх из Никеи составил градусную сеть, нулевой меридиан которой проходил через о-в Родос. Он ввел в обиход термины «географическая широта», «географическая долгота», дав им толкование градусных величин, основываясь на вавилонском делении окружности на 360 градусов.
Около 150 г.	Грек Кратес из Малоса изготовил глобус, на котором изобразил все известные ему тогда земли и, кроме того, неизвестные земли, которые, по его предположению, должны быть на земном шаре.
Ок. 63 г. до н. э. — около 20 г. н. э.*	Римский географ Страбон написал сочинение «География» в 17 книгах.
23—79 н. э.*	Плиний Старший, древнеримский ученый, написал сочинение «Естественная история» в 37 книгах. Он привел новые доказательства шарообразности Земли и правильно связал явления приливов и отливов моря с влиянием Солнца и Луны на водную оболочку Земли. Плиний Старший погиб во время наблюдения извержения вулкана Везувия в Италии.

* Указаны годы рождения и смерти.



90—168 Клавдий Птолемей, александрийский географ, в сочинении «География» из 8 книг дал полное описание всех известных ему местностей с указанием их местоположения, выраженного в долготах и широтах. К сочинению были приложены географические карты. Птолемей предложил коническую картографическую проекцию для изображения на плоскости шарообразной формы Земли. В этой проекции он составил карту мира. Сочинения и карты Птолемея были найдены в эпоху Возрождения и долгое время служили важным источником географических сведений о Земле.

СРЕДНИЕ ВЕКА

(VI в. — середина XVII в.)

VI в. Византийский купец и монах из Александрии Козьма Индикоплов путешествовал по Египту, Эфиопии, Красному морю, Персии, Индии и Цейлону. Индикоплов написал большое географическое сочинение «Христианская топография Вселенной». Он отвергал учение древнегреческих географов о шарообразности Земли и утверждал, что будто бы Земля имеет форму плоского четырехугольника суши, окруженного океаном, над которым поднимается в виде полусферы твердый небесный свод.

IX в. Русские и норманны проложили путь «из варяг в греки», т. е. из Балтийского моря в Черное (по Днепру). С этого же времени приобрел большое значение Хазарский путь—из Балтики в Каспийское море (по Волге).

X в. Плавание новгородцев к устью р. Оби и их переход по суше через «Камень» (Сев. Урал) в Зап. Сибирь.

982 Открытие норманном Эйриком Рыжим о-ва Гренландия.

Около 1000 г. Норманны под предводительством Лейфа, сына Эйрика Рыжего, отправились из Гренландии на поиски новой земли и открыли берега Северной Америки на 40° с. ш.

1096 или начало 1097 В «Начальной летописи» приведен рассказ новгородца Гюряты Роговича о походе новгородцев в 1092 г. по суше на Печору и в Югру за данью.

1245—1247 Путешествие итальянца Плано Карпини в Центральную Азию, к монгольскому хану в г. Каракорум.

1271—1295 Путешествие Марко Поло в Китай и Индию. Марко Поло описал пустыни Персии, степи Монголии, «Крышу мира»—Памир—и Китай, ознакомил Европу с Тибетом, Бирмой, Таиландом (Сиам), Японией, о-вом Цейлоном.

1311 Развитие мореплавания вызвало появление морских компасных карт-портоланов. Самая старая морская карта-портолан, дата изготовления которой точно установлена, составлена генуэзцем Петром Весконте.

1325—1354 Путешествия арабского путешественника Ибн-Баттуты по странам Востока и Африки. Он посетил Южную Россию, совершил сухопутное путешествие по Туркестану, Афганистану, Индии и Китаю, побывал на Мальдивских о-вах, Цейлоне и Суматре, пересек Сахару и дошел до Тимбукту.

1415—1462 В поисках морского пути в Индию португальцы открыли берега Западной Африки (до Гвинейского залива) и о-ва Мадейру (1420), Азорские (1432) и Зеленого Мыса (1456).

1466—1472 Путешествие русского купца Афанасия Никитина в Индию, описанное им в записках «Хождение за три моря».

1474 Флорентиец Тосканелли начертил карту мира, которой пользовался Колумб.

1483 Поход русских в Югорскую землю (на р. Обь) при Иване III.

1487—1488 Португалец Бартоломеу Диаш (Диас) открыл мыс Доброй Надежды, обогнул материк Африки с юга и вышел в воды Индийского океана.

1492—1493 Первое путешествие Христофора Колумба в поисках западного морского пути в Индию. Открытие Колумбом Нового Света — о-вов Багамских, Кубы и Гаити.

1493—1496 Второе путешествие Христофора Колумба в Новый Свет, к Вест-Индскому архипелагу, и открытие новых островов, в том числе Пуэрто-Рико и Ямайки.

1494 Плавание русских послов Д. Зайцева и Д. Грека из Дании к устью Северной Двины по Северному Ледовитому океану вокруг Скандинавии.

1496 Плавание Григория Истомы по Северному Ледовитому океану из устья Северной Двины вокруг Скандинавии до Тронхейма.

1497 Плавание английского мореплавателя Джона Кабота с целью отыскания Северо-Западного прохода из Европы в Восточную Азию (Индию, Китай) вокруг Северной Америки. Дж. Кабот покинул берега Англии, пересек северную часть Атлантического океана, достиг берегов Ньюфаундленда и северо-восточного побережья Северной Америки (Лабрадор).

1497—1499 Португальская экспедиция Васко да Гамы открыла морской путь из Португалии в Индию. Васко да Гама обогнул с юга Африку, пересек Индийский океан и достиг юго-западного побережья Индии (1498). В 1497 г. Васко да Гама открыл Игольное течение Индийского океана.

Конец XV в. Начало русской картографии.

1498—1500 Третье путешествие Христофора Колумба — открытие о-ва Тринидад и материка Южной Америки близ устья р. Ориноко (нынешняя Венесуэла).

1499—1504 Плавания итальянца Америго Веспуччи к берегам Южной Америки и исследование побережья Бразилии.

1502—1504 Четвертое путешествие Христофора Колумба. Во время этого путешествия Колумб открыл атлантические берега Центральной Америки, где сейчас находятся Гондурас, Никарагуа, Коста-Рика и Панама.

1507 Космограф Вальдземюллер в книге «Введение в космографию», напечатанной во Франции, предложил назвать Новый свет Землей Америго (Веспуччи) — Америкой.

1513 Испанец Васко Нуньес Бальбоа пересек Панамский перешеек и вышел на берег «Южного моря» (Тихого океана).

1519—1522 Фернандо Магеллан предложил Испании послать экспедицию к Пряным островам (Молуккским) через «Южное море» (Тихий океан). Магеллан доказывал, что между Атлантическим океаном и «Южным морем» должен быть пролив к югу от «Страны святого креста» (Южной Америки). Испанское правительство снарядило под начальством Магеллана экспедицию, которая совершила первое в истории кругосветное плавание. Испанская экспедиция Фернандо Магеллана пересекла Атлантический океан, открыла Магелланов пролив (1520) и вышла в океан, названный Магелланом Тихим, где посетила Филиппинские, Молуккские о-ва и о-в Борнео. После гибели Магеллана на одном из Филиппинских о-вов в 1521 г. экспедицию возглавил Эль-Кано.

1519—1539 Завоевательные походы испанцев (конквистадоров) в Центральной Америке, во время которых Кортес в 1519—1521 гг. занял Мексику, в 1533 г. достиг Калифорнийского п-ва и в 1539 г. испанец Франциско Ульоа открыл Калифорнийский залив.

1522—1542 Открытие испанцами Анд и тихоокеанского побережья Южной Америки; захват конквистадором Ф. Писарро древней страны Перу (1531—1535); переход через Анды Д. Альмагро и завоевание им Араукании — ныне Чили (1535—1537); плавание Орельяны по р. Амазонке (1541—1542).

1525—1565 Испанские тихоокеанские экспедиции, во время которых были открыты Каролинские (1528) и Маршалловы (1529) о-ва и северное побережье Новой Гвинеи (1545), а также установлен великий торговый путь из Восточной Азии в Южную Америку (1565).

1526 Португалец Минезеш открыл о-в Новую Гвинею.

1538 Знаменитый фламандский картограф Меркатор издал карту, на которой изображенные части Нового Света имеют надписи: «Южная часть Америки», «Северная часть Америки».

1553—1554 Английская экспедиция Х. Уиллоуби и Р. Ченслора попыталась найти Северо-Восточный проход из Европы в Восточную Азию. Гибель Уиллоуби. Путешествие Ченслора из устья Северной Двины в Москву.

1569 Меркатор издал карту мира в новой проекции, носящей его имя.

1577—1580 Кругосветное плавание англичанина Френсиса Дрейка, положившее конец испанской монополии на колонизацию стран Тихоокеанского бассейна.

1581—1584 Походы казака Ермака Тимофеевича через Урал, присоединение им Западной Сибири и начало русских географических открытий в Сибири.

1592 Открытие англичанином Джоном Дэвисом Фолклендских о-вов (у берегов Южной Америки).

1594—1597 Плавание голландца Виллема Баренца в Баренцевом море в поисках Северо-Восточного прохода, закончившееся гибелью Баренца. Попытки мореплавателей XVI в. найти Северо-Восточный проход из Европы в Восточную Азию не увенчались успехом.

XVI в. Составление «Большого Чертежа» — карты России. «Большой Чертеж» не сохранился, но остались комментарии к нему — «Книга Большому Чертежу».

1606—1616 Голландские экспедиции с целью открытия новых земель в южных морях (Тихом океане). В 1606 г. В. Янц открыл северное побережье Австралии. Западное ее побережье открыто Дирком Хартогсом в 1616 г.

Между 1610—1616 гг. Плавание русских мореходов по Северному морскому пути. Остатки экспедиции обнаружены советским судном «Норд» осенью 1940 г. на Таймыре — у пустынного о-ва Фаддеевского и на берегу залива Симса.

1615 Голландский математик Снеллиус изобрел способ триангуляции для измерения больших расстояний. При помощи этого метода он измерил расстояние между Алькмаром и Берг-оп-Зоом (Голландия).

1627 По повелению царя Михаила Федоровича исправлена, дополнена и вновь изготовлена карта «Большой Чертеж», а также составлен объяснительный текст в виде «Книги Большому Чертежу».

1639 Русский казак Иван Москвитин вышел на побережье Тихого океана (Охотского моря) и построил первое русское зимовье в устье р. Ульи. Русские землепроходцы, привлекаемые пушниной и «рыбьим зубом» (клыки моржа), отправлялись на поиски «новых землиц». В течение 55 лет они прошли всю Сибирь от Урала до Тихого океана и обогатили географическую науку многими открытиями в Северо-Восточной Азии.

НОВОЕ ВРЕМЯ

(середина XVII в. — XX в.)

1642—1644 Голландская экспедиция Абеля Тасмана к берегам Австралии. Открытие о-ва Тасмания (1642), о-вов Новая Зеландия (1642), архипелага Тонга (1643) и о-вов Фиджи (1643).

1643—1646 Поход русского казака Василия Пояркова из Якутска на р. Амур и его плавание по Охотскому морю.

1644 Русский казак Михаил Стадухин достиг морем р. Колымы и построил здесь зимовье (Нижне-Колымск). Он же положил начало открытию Новосибирского архипелага, отметив существование Ближнего Ляховского о-ва.

1648 Русский казак Семен Дежнев обогнул морским путем Чукотский п-ов, открыл пролив, отделяющий Азию от Америки (названный впоследствии Беринговым), и первым совершил плавание из Ледовитого океана в Тихий. По предложению Русского географического общества (1898) самый крайний восточный мыс Азии назван именем Дежнева. Через пролив прошел еще один коч — Федота Алексеева **(Попова)**. Добравшись до Камчатки и прожив там некоторое время, Алексеев вновь ушел в море. Дальнейшая его судьба неизвестна.

1648 Французский физик Б. Паскаль впервые применил барометр для определения высоты горы Пюи-де-Дом.

1649—1653 Поход русского казака Ерофея Хабарова на р. Амур и основание им на Амуре г. Албазин.

1654—1658 Русский путешественник Федор Байков, возглавлявший посольство в Китай, прошел пустыню Гоби и достиг Пекина (1656). Описание путешествия Ф. Байкова в Китай было для своего времени важным вкладом в географическую науку. Скоро оно стало известно в Западной Европе. Оно было переведено на голландский и французский языки.

1667 Наиболее ранняя из известных в настоящее время карт Сибири — «Чертеж», составленная стольником и воеводой Петром Ивановичем Годуновым. Карта Годунова подводила итог русским географическим сведениям о Сибири того времени.

1669—1670 Французский астроном Ж. Пикар применил в угломерных инструментах зрительную трубу, снабженную сеткой нитей. Это позволило ему произвести между Парижем и Амьеном первое градусное измерение методом триангуляции. Оно оказалось для того времени весьма точным. В 1684—1718 гг. ученики Пикара — Дж. Кассини и другие — продолжили его работу на территории Франции.

1672 Экспедиция французского астронома Жана Рише в Кайенну (Южная Америка, под 5° с. ш.) для исследования силы тяжести при помощи секундного маятника. Ж. Рише обнаружил замедление скорости колебаний маятника, привезенного из Парижа. Это объясняется меньшей величиной силы тяжести в Кайенне, чем в Париже.

1675—1678 Путешествие Николая Спафария во главе русского посольства в Китай. Им были составлены описания пути через Сибирь и государств Китая, Кореи и Японии.

1686 На основе наблюдений Ж. Рише в Кайенне Ньютон в рукописи «Математические начала натуральной философии» впервые высказал предположение, что Земля не шар, а имеет форму сфероида — шарообразного тела, сплющенного у полюсов.

1697—1699 Путешествие на Камчатку русских казаков Владимира Атласова и Луки Морозки.

1698 Семен Ульянович Ремезов вместе с сыном Семеном составил в Москве «Чертеж всей Сибири».

1701 Закончено изготовление «Чертежной книги Сибири», т. е. атласа из 23 карт, составленного Семеном Ульяновичем Ремезовым с сыновьями.

1701 Основание Петром I школы математических и навигацких наук в Москве (в Сухаревой башне).

1710 Отпечатана первая географическая книга на русском языке — «География, или краткое земного круга описание, напечатанное повелением царского величества в типографии Московской. Лета господня 1710-го в месяце марте».

1711—1713 Путешествия русских казаков Ивана Козыревского и Данилы Анциферова на Курильские о-ва. Описание и нанесение на карту И. Козыревским части Курильских о-вов.

1718—1721 Геодезисты Иван Евреинов и Федор Лужин по приказу Петра I отправились на Камчатку и Курильские о-ва, для того чтобы выяснить, соединяется ли Азия с Америкой, и для производства съемок Курильских о-вов. По возвращении они вручили Петру I составленные ими карты Курильских о-вов и материалы к ним.

1722 По приказу Петра I в Петербурге открылась первая метеорологическая станция.

1725 В Петербурге основана Академия наук. На первом же своем заседании Академия обсуждала вопрос о форме Земли.

1725—1730 Первая Камчатская экспедиция под руководством Витуса Беринга и Алексея Чирикова, снаряженная по приказу Петра I. Экспедиции было поручено выяснить, соединяется ли Азия с Америкой, и исследовать морские пути на севере Тихого океана и в Ледовитом океане.

1732 Иван Федоров и Михаил Гвоздев на боте «Гавриил» совершили плавание от мыса Дежнева к берегам Северо-Западной Америки, достигнув мыса Принца Уэльского (Аляска). Ими составлено описание Берингова пролива и о-вов Гвоздева (Диомида) и Кинга.

1733—1743 Русская экспедиция под руководством Витуса Беринга и Алексея Чирикова, снаряженная для исследования северного побережья Европы и Азии, берегов Камчатки, Охотского моря, для изучения морских путей в Америку и Японию. Экспедиция обследовала отдельными отрядами северное побережье Азии и Европы (1734—1742), открыла северо-западные берега Америки (1741), некоторые о-ва близ п-ва Аляска и из группы Алеутских (1741). Плавание Беринга и Чирикова ныне называют Второй Камчатской экспедицией. Из состава экспедиции были отправлены отряды Шпанберга и Вальтона для отыскания пути в Японию и описания Японских и Курильских о-вов. Основная часть экспедиции, производившая исследование северных берегов от Белого моря до Берингова пролива, получила позднее название Великой Северной экспедиции. Отряды Муравьева, Павлова, Малыгина, входившие в ее состав, были направлены для обследования и описания берегов от Архангельска до устья р. Оби (1734—1737); Прончищева — для обследования и описания берегов Сибири от устья р. Лены до устья р. Енисея (1735—1736); Овцына — из Тобольска по Оби для отыскания пути в Енисейскую губу и для описания берегов от устья Оби до устья Енисея (1734—1738); Ласиниуса и Д. Лаптева — для обследования и описания берегов от устья Лены до устья р. Колымы (1733—1742); Минина и Стерлегова — для обследования и описания побережья п-ва Таймыра от устья Енисея до устья р. Хатанги (1738—1740); Х. Лаптева — для исследования побережья п-ва Таймыра от устья Лены до устья Енисея (1739—1742). Внутренние части материка изучались отрядами Академии наук во главе с акад. Миллером. В его отряд входил С. Крашенинников, составивший первое подробное описание Камчатки (1737—1741).

1734 Вышел в свет в Петербурге «Атлас Всероссийской Империи» Ивана Кирилловича Кирилова, состоявший из генеральной карты России и четырнадцати карт ее отдельных областей.

1735—1744 Французская академия наук снарядила две экспедиции для проведения градусных измерений с целью разрешения спорного вопроса о форме Земли. Первая экспедиция, под руководством Мопертюи, была направлена в полярные страны, в Лапландию (1735—1737), а вторая, под руководством Кондамина, — к экватору, в Перу (1735—1743). Результаты градусных измерений доказали правильность теории Ньютона, утверждавшего, что Земля представляет собой сфероид — шарообразное тело, несколько сплюснутое у полюсов («мандарин»).

1742 С. Челюскин достиг крайней северной оконечности материка Азии, позднее названной мысом Челюскин.

1745 Вышел в свет в Петербурге «Атлас Российской» Академии наук, состоящий из генеральной карты России, тринадцати специальных карт Европейской России и шести карт Азиатской России. Атлас получил высокую оценку современников.

Около 1760—1763 гг. Плавание промышленника Саввы Лошкина вокруг о-вов Новая Земля и установление их островного характера.

1765 и 1766 Экспедиция адмирала В. Чичагова, снаряженная по предложению М. В. Ломоносова для отыскания Северо-Восточного прохода в Тихий океан через полюс. Экспедиция дважды доходила до Шпицбергена и возвращалась обратно в Архангельск из-за непроходимых льдов.

1766—1769 Французская кругосветная экспедиция Луи Антуана Бугенвиля, направленная с целью географических исследований в Тихом океане. В 1768 г. экспедиция открыла о-ва Мореплавателей в группе о-вов Самоа.

1768—1771 Первое кругосветное плавание Джемса Кука, посланного Лондонским королевским научным обществом для наблюдения за прохождением Венеры через солнечный диск в Южном полушарии (Таити) и для проверки существования в Тихом океане Южного континента. Дж. Кук доказал, что Новая Зеландия состоит из двух островов (1769), и открыл восточный берег Австралии (1770).

1768—1774 Географические «академические» экспедиции (организованные Академией наук) в Европейской России и частично в Азии: путешествия по России Палласа, Гмелина (младшего), Лепехина, Георги, Гюльденштедта и Фалька.

1768—1792 Экспедиции русских на Алеутские о-ва и п-ов Аляску для производства съемок, исследования и описания островов. Алеутские о-ва и острова, прилегающие к Северо-Западной Америке, были исследованы и описаны Г. И. Шелиховым (1783—1787). Им же в 1784 г. основано русское поселение на о-ве Кадьяк. Г. А. Сарычев нанес на карту и исследовал Алеутские о-ва (1790—1792).

1772—1775 Второе кругосветное плавание Дж. Кука для поисков Южного материка. Открытие Куком в Океании о-ва Новая Каледония (1774) и в южной полярной области о-ва Южная Георгия (1775).

1776—1780 Третье кругосветное плавание Дж. Кука. Перед ним была поставлена задача найти Северо-Восточный или Северо-Западный проход из Тихого океана в Атлантический. Кук открыл в 1778 г. Гавайские, или Сандвичевы, о-ва, исследовал западные берега Северной Америки и нанес на карту береговую линию, протяжением в 3500 миль, и пролив Беринга. Он достиг в том же году мыса Принца Уэльского на Аляске, но из-за непроходимости льдов вынужден был возвратиться на зимовку на Гавайские о-ва, где и погиб в 1779 г. Экспедицию возглавил капитан Клерк, который посетил Камчатку и дошел до 70° 35′ с. ш.



1785—1788 Кругосветное плавание французской экспедиции Франсуа Лаперуза с целью исследования побережья Северной Америки и Восточной Азии, южной части Тихого океана и отыскания северных проходов из Тихого океана в Атлантический. Ф. Лаперуз прошел через Корейский пролив и Японское море в Татарский пролив, достиг его наиболее узкой части, повернул обратно и обогнул южную оконечность Сахалина, открыв пролив (названный его именем) между о-вом Сахалином и о-вом Хоккайдо (Япония). После посещения Камчатки в 1787 г. Лаперуз пошел к Австралии, откуда отправился в свое последнее плавание. В 1788 г. он потерпел крушение у о-вов Санта-Крус. Место гибели кораблей Лаперуза было найдено только в 1828 г. экспедицией Дюмон-Дюрвиля.

1785—1794 Русская экспедиция под начальством И. Биллингса и Г. А. Сарычева, направленная для изучения Чукотского п-ва, Берингова пролива и Берингова моря и описания побережья Северо-Восточной Азии, ближайших островов и Аляски.

1798 Англичанин Джордж Басс в открытой шлюпке совершил плавание вдоль побережья Австралии и прошел проливом, отделяющим Австралию от Тасмании. Пролив впоследствии был назван его именем.

1799—1804 Экспедиция немецкого натуралиста-географа Александра Гумбольдта и французского ботаника Э. Бонплана в Южную Америку. Исследование южноамериканских Кордильер — Анд, многочисленных вулканов, р. Амазонки и других рек. Гумбольдт — первый ученый, подробно описавший тропические области Южной Америки.

1800—1815 Посещение и исследование русскими Новосибирских о-вов: Яковом Санниковым — Столбового (1800) и Фаддеевского (1805) и промышленниками Семеном и Яковом Сыроватовскими — о-ва Новая Сибирь (1806).

1803—1806 Первое кругосветное плавание русских моряков на кораблях «Надежда» и «Нева» под командованием капитан-лейтенантов Ивана Федоровича Крузенштерна и Юрия Федоровича Лисянского, положившее начало многим русским кругосветным плаваниям.

1804—1806 Экспедиция американцев М. Льюиса и В. Кларка от устья р. Миссури на крайний запад Америки. Путешественники пересекли Скалистые горы и вышли на Колумбийское плато и побережье Тихого океана.

1807—1809 Плавание лейтенанта Василия Михайловича Головнина на военном шлюпе «Диана», посланного для исследований и открытий в северной части Тихого океана и установления пути из России на Дальний Восток.

1813 Первое путешествие во внутренние области Австралии английских колонистов Г. Блэксленда и У. Уэнтворта. Переход ими Голубых гор и проникновение в глубь материка послужили началом ряда экспедиций для исследований внутренних областей Австралии.

1815—1818 Кругосветное плавание лейтенанта Отто Евстафьевича Коцебу на бриге «Рюрик» для отыскания прохода из Тихого океана в Атлантический через Ледовитый океан вдоль северных берегов Америки. Коцебу открыл несколько островов, мысов, заливов, описал северо-западное побережье Аляски, но обе его попытки обогнуть Америку с севера и пройти в Атлантический океан окончились неудачей из-за встречи с тяжелыми льдами.

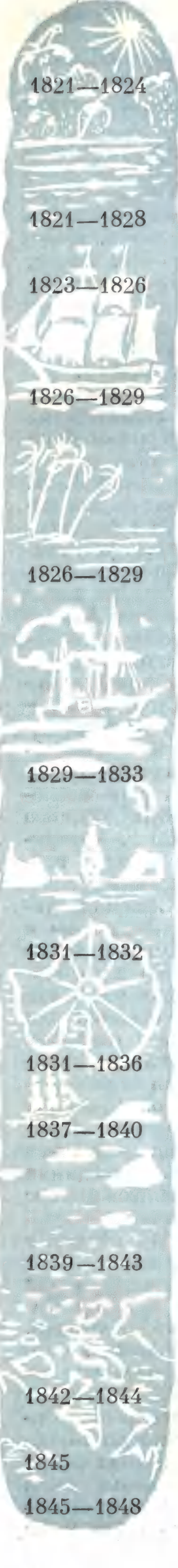
1816—1855 Градусное измерение дуги меридиана русскими астрономами и геодезистами В. Я. Струве и К. И. Теннером от Финского залива до устья Дуная.

1817—1819 Кругосветное плавание капитана В. М. Головнина на шлюпе «Камчатка» для обследования северо-западного побережья Америки между 60—63° с. ш. и установления пути на Дальний Восток из России мимо мыса Горн. Головнин посетил русские колонии в Северной Америке и определил географическое положение островов, принадлежавших России.

1819—1822 Кругосветное плавание «Южной дивизии» в составе шлюпов «Восток» и «Мирный» под командованием капитана Фаддея Фаддеевича Беллинсгаузена и лейтенанта Михаила Петровича Лазарева. Экспедиция, направленная для исследований в высоких широтах Южного полушария, открыла в 1820 г. Антарктический материк, а в 1821 г.— о-в Петра I и Землю Александра I.

1819—1822 Кругосветное плавание «Северной дивизии» в составе шлюпов «Открытие» и «Благонамеренный» под командованием капитана Михаила Николаевича Васильева и капитана Глеба Семеновича Шишмарева. Экспедиция была послана для открытия прохода из Тихого океана в Атлантический на восток или на запад от Берингова пролива и для обследования тихоокеанских берегов Северной Америки и северного побережья Азии. Корабли дважды безуспешно пытались обогнуть Америку с севера. Экспедиция открыла о-в Нунивак в Беринговом море у берегов Аляски и частично обследовала северо-западные берега Америки и северо-восточные берега Азии.

1820—1824 Две русские полярные экспедиции для обследования и описания берегов Сибири и Северного Ледовитого океана. Экспедиция, возглавлявшаяся лейтенантом Ф. П. Врангелем, при участии мичмана Ф. Ф. Матюшкина, произвела сухопутное обследование побережья Сибири от устья р. Индигирки до Колючинской губы и части Медвежьих о-вов. Обследованная часть побережья была нанесена на карту. Вторая экспедиция— лейтенанта П. Ф. Анжу — произвела



опись берегов Ледовитого океана между рр. Оленёк и Индигиркой и прилегающих к берегу Новосибирских о-вов.

1821—1824 Четырехкратное полярное плавание лейтенанта Федора Петровича Литке на бриге «Новая Земля» с целью обследования и описания о-вов Новой Земли и выяснения возможности плавания к берегам Сибири по Карскому морю.

1821—1828 Русские экспедиции акад. Григория Ивановича Лангсдорфа во внутренние области Бразилии.

1823—1826 Второе кругосветное плавание капитан-лейтенанта Коцебу на военном шлюпе «Предприятие». Открытие группы о-вов Беллинсгаузена и нескольких о-вов из группы Маршалловых.

1826—1829 Кругосветное плавание Ф. П. Литке на военном шлюпе «Сенявин» для открытий в Тихом океане и описания берегов Камчатки. Посетив северную часть Тихого океана, Ф. П. Литке исследовал побережье Северо-Восточной Азии. В группе Каролинских о-вов Литке открыл 12 новых, носящих ныне имя Сенявина.

1826—1829 Французская кругосветная экспедиция Жюля Дюмон-Дюрвиля, посланная в южные моря для поисков следов погибшей экспедиции Лаперуза. Исследование Торресова пролива, побережья Новой Зеландии и Новой Гвинеи и установление места гибели экспедиции Лаперуза у о-ва Ваникоро (из группы о-вов Санта-Крус) (1828).

1829—1833 Английская полярная экспедиция Джона Росса, направленная на поиски Северо-Западного прохода на пароходе «Виктория». Первый случай применения парохода для полярных исследований. Экспедиция установила местонахождение магнитного полюса (1831) Северного полушария.

1831—1832 Два судна английского мореплавателя Джона Биско обошли вокруг Антарктиды. Экспедиция открыла Землю Эндерби и Землю Грейама, о-в Аделаиды и о-ва Биско.

1831—1836 Путешествие знаменитого английского натуралиста Чарлза Дарвина вокруг света на корабле «Бигль».

1837—1840 Вторая французская кругосветная экспедиция Жюля Дюмон-Дюрвиля с целью установить местоположение магнитного полюса Южного полушария. Дюмон-Дюрвиль открыл в Антарктиде Землю Адели и несколько островов.

1839—1843 Английская южнополярная экспедиция Джемса Росса с целью найти местоположение магнитного полюса Южного полушария. Экспедиция дошла до широты 78°4′ и в 1841 г. открыла море, названное впоследствии именем Росса.

1842—1844 Исследование лейтенантом русского флота Л. А. Загоскиным среднего течения р. Юкона (Аляска).

1845 Основано Русское географическое общество в Петербурге.

1845—1848 Английская экспедиция Джона Франклина, направившаяся на поиски Северо-Западного прохода из Атлантического океана в Тихий; все участники экспедиции погибли. Многочисленные спасательные экспедиции, высланные на поиски Франклина, фактически довершили открытие Северо-Западного прохода.



1848—1855 Кругосветное плавание капитан-лейтенанта Геннадия Ивановича Невельского на военном транспорте «Байкал» (1848—1849); Амурская экспедиция Невельского (1849—1855) установила, что Сахалин — остров, а Японское море сообщается через пролив с Охотским. Невельской доказал доступность р. Амура для судов с моря. Его открытия на Дальнем Востоке способствовали присоединению к России о-ва Сахалина (1852), Приамурского и Уссурийского краев (1858).

1849—1873 Экспедиции и открытия английского путешественника и исследователя Давида Ливингстона в Южной и Центральной Африке. Ливингстон прошел около 50 тыс. *км* по африканской территории. Он открыл озера Нгами, Ньяса и Ширва, исследовал верхнее течение р. Замбези и сотни других рек и речек, несколько горных хребтов и определил географическое положение различных пунктов в Африке.

1850—1854 Английская экспедиция Роберта Мак-Клюра, посланная на поиски погибшей полярной экспедиции Франклина со стороны Берингова пролива, прошла на нартах Северо-Западным проходом (1853), разрешив географическую проблему пути из Тихого океана в Атлантический вдоль побережья Северной Америки с запада на восток.

1856—1857 Путешествие в Тянь-Шань П. П. Семенова — первого русского ученого, проникшего в эту неисследованную горную страну, за что впоследствии к его фамилии было добавлено «Тян-Шанский».

1864—1866 Исследования Петра Алексеевича Кропоткина в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

1864—1868 Путешествие Н. А. Северцова и исследование им Тянь-Шаня. Северцов продолжил изучение Тянь-Шаня, начатое П. П. Семеновым-Тян-Шанским.

1867—1869 Исследование Н. М. Пржевальским Уссурийского края, описанного им в книге «Путешествие в Уссурийский край» (1870).

1868—1871 Два путешествия А. П. Федченко в Среднюю Азию — исследование Ферганы и открытие Заалайского горного хребта.

1870—1873 Первое путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Исследование Восточной Монголии, оз. Кукунор, Цайдама и пустыни Гоби. За это путешествие Н. М. Пржевальский получил золотые медали от Русского, Парижского и Берлинского географических обществ.

1870—1871 Переход корвета «Витязь» под командованием капитана второго ранга Назимова из Кронштадта вокруг Южной Америки в залив Астролябии на северо-восточ-



ном берегу Новой Гвинеи, где высадился на берег Миклухо-Маклай, и открытие пролива и острова, названных впоследствии именем корвета «Витязь».

1871—1883 Путешествия Н. Н. Миклухо-Маклая на Новую Гвинею и исследование им северо-восточного, юго-западного и юго-восточного побережий Новой Гвинеи.

1872—1874 Австро-Венгерская полярная экспедиция Юлиуса Пайера и Карла Вайпрехта, посланная на поиски Северо-Восточного прохода, открыла Землю Франца-Иосифа (1873).

1872—1876 Путешествия А. И. Воейкова по Западной Европе, Америке, Индии, Цейлону, Китаю, Яве и Японии.

1872—1876 Английская океанографическая экспедиция на корвете «Челленджер», обследовавшая Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

1874—1875 Исследования Н. Н. Миклухо-Маклая на п-ве Малакка; его пешеходное путешествие вдоль всего п-ва и открытие неизвестного племени оран-сакай (1874).

1874—1880 Путешествия в Среднюю Азию И. В. Мушкетова. Исследование им оз. Иссык-Куль, горной системы Тянь-Шаня, Памиро-Алая и западной части пустыни Кызылкум.

1874—1889 Путешествия Генри Стэнли по Центральной Африке. Он дважды пересек Африканский материк: в 1874—1877 гг.— с востока на запад и в 1887—1889 гг. — с запада на восток. Стэнли открыл и исследовал в 1876 г. р. Конго от истоков до устья, совершил путешествие через лесную область Северного Конго к восточному берегу материка (1888—1889), открыл в 1883 г. озера, получившие названия Леопольда и Тумба.

1876—1877 Второе путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Исследование р. Тарима, оз. Лобнор и хребта Алтынтаг.

1876—1899 Путешествия русского исследователя-географа Григория Николаевича Потанина по Монголии, Китаю, окраинам Тибета и Большому Хингану.

1877—1887 Путешествия русских исследователей Средней Азии Н. А. Северцова (1877—1878), Г. Е. Грум-Гржимайло (1884—1887) и др.

1878—1879 Шведская экспедиция Адольфа Норденшельда впервые прошла Северо-Восточным морским путем с запада на восток (с зимовкой в пути) из Атлантического океана в Тихий вдоль северного побережья Европы и Азии на корабле «Вега».

1879—1880 Третье путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии и Тибету и открытие им истоков р. Хуанхэ (Желтой).

1879—1881 Арктическая экспедиция на судне «Жаннетта» под начальством Джорджа Де-Лонга на поиски экспедиции Норденшельда. «Жаннетта» затонула после сильного сжатия льдов. Экипаж, высадившись на дрейфующую льдину, достиг дельты Лены. Большая часть людей, в том числе Де-Лонг, погибла там от голода.

1879—1887 Исследования русского путешественника Василия Васильевича Юнкера в Центральной Африке, в частности р. Уэле в бассейне Конго.

1883—1885 Четвертое путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии, к истокам Хуанхэ и в Северный Тибет. Это путешествие было ознаменовано Академией наук выпуском золотой медали в честь Пржевальского с надписью на оборотной стороне: «Первому исследователю природы Центральной Азии. 1886 год».

1886—1889 Кругосветное плавание капитана Степана Осиповича Макарова на корвете «Витязь» с целью гидрологических исследований в Тихом океане.

1893—1895 Путешествие В. И. Роборовского и П. К. Козлова по Центральной Азии. Исследование Роборовским западной части Наньшаня, а Козловым— восточной

1893—1896 Норвежская экспедиция Фритьофа Нансена на корабле «Фрам» к Северному полюсу. Дрейфующими льдами «Фрам» был отнесен к 83°59′ с. ш., откуда Нансен со спутником Иогансеном пошли к Северному полюсу и достигли 86°14′ с. ш. (1895). Во время дрейфа «Фрама» в Ледовитом океане Нансен наблюдал за движением льда, осуществил важные исследования глубин и течений Ледовитого океана.

1897 Попытка шведского инженера С. Андре достичь Северного полюса на воздушном шаре «Орел», окончившаяся гибелью Андре и двух его спутников.

1899 Плавание ледокола «Ермак» под руководством вице-адмирала С. О. Макарова в полярных льдах в районе Шпицбергена. Первое в мире применение ледокола для полярных исследований.

1899—1901 Путешествие П. К. Козлова в Центральную Азию. Исследование им пустыни Гоби, верхнего течения рр. Меконг и Янцзы.

1900 Вышел «Климатологический атлас Российской империи», охвативший все важнейшие элементы климатологии.

1900—1902 Русская полярная экспедиция Э. В. Толля на шхуне «Заря» к Новосибирским о-вам. Во время зимовок экспедиция обследовала архипелаг Норденшельда и побережье п-ва Таймыра. В 1902 г. Толль с тремя спутниками покинул шхуну «Заря» у о-ва Котельного и отправился к о-ву Беннета на поиски Земли Санникова. Толль пропал без вести со своими спутниками.

1901 Экспедиция вице-адмирала С. О. Макарова на ледоколе «Ермак» на Новую Землю и Землю Франца-Иосифа.

1902—1903 Путешествия В. К. Арсеньева по Южному Приморью.

1902—1904 Английская экспедиция Роберта Скотта в Антарктику на судне «Дисковери». В море Росса Скотт открыл землю, названную им именем короля Эдуарда VII, и в 1902 г. достиг на санях 82°17′ ю. ш. Экспедиция исследовала море Росса и природу внутренней части Антарктиды.

1903—1906 Норвежская экспедиция Руаля Амундсена на судне «Йоа» впервые прошла морским путем с востока на запад от Гренландии до Аляски (с тремя зимовками) и исследовала Северо-Западный проход.

1906—1910 Путешествия В. К. Арсеньева по Уссурийскому краю и исследование им горной области Сихотэ-Алинь.

1907—1909 Английская экспедиция лейтенанта Эрнста Шеклтона к Южному полюсу. Участники экспедиции Т. Дейвид и Д. Моусон обнаружили магнитный полюс Южного полушария на 72°25′ ю. ш. и 155°16′ в. д. (1909). Шеклтон достиг 88°23′ ю. ш.

1907—1909 Монголо-Сычуаньская экспедиция П. К. Козлова, открывшая в 1908 г. в Монголии мертвый город Хара-Хото. Среди развалин было найдено огромное количество памятников древности: книг, свитков рукописей, картин, статуэток, денежных знаков и предметов домашнего обихода.

1907—1911 Новоземельские экспедиции В. А. Русанова, во время которых он обошел о-ва Новой Земли и произвел опись и съемку западных берегов Новой Земли.

1908—1909 Американская экспедиция Роберта Пири к Северному полюсу. Достигнув на полярной яхте «Рузвельт» Земли Гранта в Канадском архипелаге, Пири в сопровождении пяти спутников (четырех эскимосов и одного негра Метью Хенсона) отправился на санях (собачьи упряжки) к северу и в апреле 1909 г. достиг Северного полюса.

1910—1912 Норвежская экспедиция Р. Амундсена на судне «Фрам» к Антарктиде. Из бухты Китовая (на о-ве Рузвельта в море Росса) Амундсен в сопровождении четырех норвежцев отправился к Южному полюсу и достиг его 14 декабря 1911 г.

1910—1912 Английская экспедиция Роберта Скотта к Антарктиде на судне «Терра-Нова». С четырьмя спутниками Р. Скотт вышел с о-ва Росс в проливе Мак-Мёрдо моря Росса. Он достиг Южного полюса 17 января 1912 г., пятью неделями позднее Амундсена. На обратном пути в марте 1912 г. Скотт и его спутники погибли.

1912—1914 Экспедиция В. А. Русанова на судне «Геркулес» на о-в Шпицберген и открытие там залежей каменного угля. Намереваясь пройти Северным морским путем до Берингова пролива, Русанов поплыл с о-ва Шпицберген на восток и пропал без вести. В 1934—1936 гг. советские гидрографы обнаружили на о-вах у зап. берега п-ва Таймыр вещи, документы и остатки лагеря экспедиции В. А. Русанова, а также столб с надписью: «Геркулес» 1913 г.».

1912—1914 Первая русская экспедиция к Северному полюсу. Старший лейтенант Г. Я. Седов вышел из Архангельска на судне «Св. Фока». Судно вынуждено было остаться на зимовку у Новой Земли. После второй зимовки у Земли Франца-Иосифа Г. Я. Седов отправился на нартах из бухты Тихой к полюсу. Г. Я. Седов погиб в 1914 г. недалеко от о-ва Рудольфа. Судно «Св. Фока» возвратилось в Архангельск.

1912—1914 Экспедиция лейтенанта Г. Л. Брусилова на шхуне «Св. Анна» с целью прохода северным путем через Югорский Шар и вдоль побережья Сибири в Тихий океан. Затертое льдами у западного берега п-ва Ямал (1912), судно «Св. Анна» было вынесено дрейфующими льдами в полярный бассейн и в апреле 1914 г. находилось у 83°17′ с. ш. к северу от Земли Франца-Иосифа. Здесь штурман Альбанов и 13 матросов покинули судно и отправились пешком по дрейфующему на запад льду. Двоим из них—Альбанову и матросу Конраду — удалось добраться до мыса Флора на Земле Франца-Иосифа, где их подобрало возвращавшееся в Архангельск судно Седова «Св. Фока». Шхуна «Св. Анна» погибла (вероятно, от сжатия льдов) вместе с командой во главе с Брусиловым.

1913—1915 Экспедиция Б. Вилькицкого в составе гидрографических судов «Таймыр» и «Вайгач» открыла Северную Землю. Корабли с зимовкой прошли Северным морским путем с востока на запад.

1913—1918 Канадская арктическая экспедиция Стефансона Вильяльмура на шхуне «Карлук». Экспедиция произвела съемку моря Бофорта, Северного Ледовитого океана к западу, востоку и северо-востоку от о-ва Принс-Патрика, посетила о-ва Банкс, Патрика, Мелвилл и другие и открыла несколько новых о-вов. Шхуна «Карлук» была раздавлена льдами и затонула. Экипаж по дрейфующему льду добрался до о-ва Врангеля.

1914 Русский летчик И. И. Нагурский в поисках арктических экспедиций Г. Я. Седова, Г. Л. Брусилова и В. А. Русанова впервые в истории авиации совершил несколько полетов на гидросамолете над полярными льдами. Эти полеты доказали возможность достижения Северного полюса на самолете.

1918 Декрет В. И. Ленина об организации Гидрографической экспедиции в моря Северного Ледовитого океана.

1918—1920 Норвежская экспедиция Р. Амундсена на судне «Мод» с целью дрейфа через Северный Ледовитый океан. Амундсен прошел по Северо-Восточному морскому пути от Норвегии до Берингова пролива с двумя зимовками — у мыса Челюскин и у о-ва Айон. Попытка дрейфа судна вместе со льдом не удалась.

1919 Декрет об учреждении Высшего геодезического управления, подписанный В. И. Лениным.

1920 По указанию В. И. Ленина создана Северная научная промысловая экспедиция, преобразованная впоследствии в Арктический институт.

1921 Декрет В. И. Ленина об учреждении Плавучего морского научного института для изучения северных морей. Первая экс-

педиция института (Плавморнин) на ледокольном пароходе «Малыгин» в Баренцево и Карское моря под руководством И. И. Месяцева.

1922—1926 Комплексная советская океанологическая экспедиция под руководством К. М. Дерюгина для изучения режима Белого моря. Наиболее значительные результаты обследования Белого моря получены экспедицией в 1922 г. на судне «Мурман».

1923—1926 Экспедиция П. К. Козлова в Северную и Центральную Монголию. В горах Хэнтэй Ноинулинских курганов были раскопаны курганы, исследованы озера Северной Гоби, произведены новые раскопки в Хара-Хото.

1923—1935 Черноморская комплексная океанографическая экспедиция под руководством и по плану Ю. М. Шокальского, при непосредственном его участии с 1923 по 1926 г.

1925—1931 Якутская комплексная экспедиция Академии наук СССР в составе 10 отрядов проделала огромную работу по изучению Якутии.

1926 Открытие новых хребтов, в том числе хребта Черского, на крайнем северо-востоке Азии участником Якутской комплексной экспедиции Академии наук СССР С. В. Обручевым.

1928 Попытка американского летчика Г. Уилкинса достичь Южного полюса на самолете привела к открытию новой части Антарктиды— Земли Херста.

1928 Итальянская экспедиция У. Нобиле к Северному полюсу на дирижабле «Италия». Дирижабль потерпел аварию. На помощь экипажу были направлены советский ледокол «Красин» и самолеты полярной авиации. В поисках экспедиции Нобиле погиб выдающийся исследователь полярных стран Р. Амундсен.

1928—1930 Первая американская антарктическая экспедиция Р. Бэрда. Его полет на самолете на Южный полюс (1929), осмотр Земли Мэри Бэрд, лежащей к востоку от Земли Короля Эдуарда VII, и большой переход на санях к хребту Королевы Мод.

1930—1932 Обследование и съемка Северной Земли экспедицией Г. А. Ушакова.

1931 Первый полет в стратосферу в герметической гондоле А. Пикара, поднявшегося на высоту около 16 *км*.

1931 Г. Уилкинс (США) и Г. Свердруп (Норвегия) сделали попытку проникнуть в высокие широты на подводной лодке «Наутилус», но достигли лишь 81°59′ с.ш., обогнув с запада Шпицберген.

1932 Плавание океанографического судна «Н. Книпович» вокруг Земли Франца-Иосифа. Океанографические исследования под руководством Н. Н. Зубова.

1932 Первое сквозное плавание по Ледовитому океану на ледокольном пароходе «Сибиряков» под начальством О. Ю. Шмидта. Пройдя в одну навигацию из Архангельска в Берингов пролив, экспедиция установила морское сообщение вокруг Северной Азии. После перехода «Сибирякова» Советское правительство вынесло решение об организации Главного управления Северного морского пути, на которое была возложена задача освоения Северного морского пути на всем его протяжении.

1932—1935 Океанологические советские экспедиции в Японском море под руководством К. М. Дерюгина.

1933 Г. А. Прокофьев, К. Д. Годунов и Э. К. Бирнбаум поднялись на стратостате «СССР-I» на высоту 19 *км*.

1933 Таджикско-Памирская экспедиция Академии наук СССР, во время которой было совершено первое восхождение на пик Сталина — высочайшую вершину СССР.

1933—1934 Опытное сквозное плавание парохода «Челюскин» из Мурманска по Северному морскому пути. Раздавленный льдами в Чукотском море, пароход «Челюскин» затонул. Все находившиеся на судне сошли на лед. Они были вывезены на Большую землю на самолетах. Семи летчикам — участникам спасения челюскинцев — было впервые в истории нашей Родины присвоено звание Героев Советского Союза.

1933—1935 Вторая американская антарктическая экспедиция Р. Бэрда в район Земли Мэри Бэрд, исследовавшая Ледяной барьер Росса. Экспедиция Бэрда подтвердила наличие крупного месторождения каменного угля в Антарктиде.

1934 Выдающийся полет в стратосферу П. Ф. Федосеенко, А. Б. Васенко и И. Д. Усыскина на стратостате «Осоавиахим-1». Стратонавты достигли высоты 22 тыс. *м*. При спуске экипаж погиб. Записи научных наблюдений сохранились.

1934 Плавание советского ледореза «Федор Литке» в одну навигацию Северо-Восточным проходом с востока на запад (Владивосток—Мурманск).

1935 Советская океанологическая экспедиция и съемка Баренцева моря к югу от 75-й параллели под руководством Н. М. Книповича на судах «Персей» и «Н. Книпович».

1936 Вычисление Ф. Н. Красовским размеров земного эллипсоида на основе градусных измерений СССР, Западной Европы и США.

1937 Трансполярные беспосадочные перелеты летчиков В. П. Чкалова и М. М. Громова по маршруту Москва—Северный полюс—США.

1937—1938 Дрейф научно-исследовательской арктической станции «Северный полюс». И. Д. Папанин, П. П. Ширшов, Е. К. Федоров и Э. Т. Кренкель, высадившись в районе Северного полюса, прошли на дрейфующей льдине до 70°54′ с. ш. в Гренландском море. Экспедиция собрала ценные научные материалы.

1937—1940 Дрейф ледокольного парохода «Г. Седов» из моря Лаптевых в Гренландское море. Во время дрейфа «Г. Седов» достиг 86°39′ с. ш., где не бывало еще ни одно судно.

1938 Ледокол «Ермак» поставил рекорд свободного плавания на север, достигнув 83°06′ с. ш.

1941 Полет экспедиции И. И. Черевичного в район «Полюса недоступности» до 81° с.ш. Экспедиция совершила три посадки на лед.

1943 Открытие топографами в центральном Тянь-Шане пика Победы — второй по высоте вершины СССР.

1944 Полет В. Задкова и И. Котова в район предполагаемого расположения Земли Санникова. Экспедиция установила, что этой земли не существует.

1945 Беспосадочный перелет летчика М. А. Титлова на самолете «Н-368» с мыса Челюскин (п-ов Таймыр) на Северный полюс и оттуда на материк.

1946 Первое плавание советской китобойной флотилии «Слава» в Антарктику.

1946 США приступили к постройке военных морских и воздушных баз на Крайнем Севере. С 1947 г. начались регулярные метеоразведывательные полеты бомбардировщиков типа Б-29 над Центральной Арктикой.

1946—1950 Открытие в Северном Ледовитом океане «ледяных островов». Первый из них открыт летчиком И. Котовым в марте 1946 г. в районе северо-восточнее о-ва Врангеля. Ледяной остров был длиной 30 *км*, шириной в 25 *км*, площадью более 600 *км*². Второй остров обнаружен летчиком И. П. Мазуруком в апреле 1948 г. на 82° с. ш. и 170° в. д., третий — В. М. Перовым в марте 1950 г. к северо-востоку от о-ва Геральд.

1947 Экспедиция норвежского этнографа Тура Хейердала на плоту «Кон-Тики». С целью доказать возможность заселения островов Полинезии древними народами Южной Америки, имевшими в своем распоряжении только примитивные плоты, Тур Хейердал и его спутники совершили беспримерный переход на плоту из 9 бревен через Тихий океан из порта Кальяо к островам Полинезии. Плавание продолжалось 101 день.

1948 В Северном Ледовитом океане открыт мощный подводный хребет, который тянется от Новосибирских о-вов к Северному полюсу и далее в сторону Гренландии и о. Элсмира (Канадский архипелаг). Хребет назван именем М. В. Ломоносова. Он разделяет на два бассейна центральную область Северного Ледовитого океана.

1949—1956 Советская океанографическая экспедиция на научно-исследовательском судне «Витязь» в сев.-зап. части Тихого океана. В 1953 г. экспедиция произвела комплексное изучение Курило-Камчатской впадины и измерила ее глубину, достигающую 10 382 *м*. Были изучены также Японская и Алеутская впадины и исследовано строение ложа Тихого океана. В 1955 г. экспедиция обнаружила ряд подводных гор высотой до 3000 *м* и установила сложное строение Гавайского подводного хребта. Его ветви тянутся к подводной возвышенности им. В. А. Обручева и к Алеутской впадине в виде веера хребтов.

1950 Французская Гималайская экспедиция, во время которой было совершено восхождение на вершину горы Аннапурна (8075 *м*) в Непале. Человек впервые вступил на вершину «восьмитысячника».

1950—1951 Научно-исследовательская работа в Центральной Арктике дрейфующей станции «Северный полюс-2» под руководством М. М. Сомова. Станция работала 376 дней и внесла значительный вклад в науку, обогатив ее новыми данными о природе Центральной Арктики.

1950—1952 Английская океанографическая экспедиция на судне «Челленджер II» обнаружила с помощью ультразвукового эхолота в Марианской впадине Тихого океана глубину 10 863 *м*. Это была максимальная глубина Мирового океана, известная до 1957 г.

1951 Датская океанографическая экспедиция на судне «Галатея» для изучения глубоководных впадин Тихого океана.

1951 Арало-Каспийская и комплексная экспедиции Академии наук СССР, изучавшие возможности обводнения и орошения земель Поволжья, Прикаспия и Средней Азии.

1952—1954 Дрейфующая американская метеорологическая станция Флетчера на ледяном о-ве Т-3 производила научные исследования в Центральной Арктике.

1953 Английская Гималайская экспедиция во главе с полковником Хантом. Участники экспедиции — непалец из племени шерпов Тенцинг и новозеландец-альпинист Хиллари — взошли 29 мая на высочайшую вершину мира — гору Джомолунгма (Эверест).

1954 Итальянская Гималайская комплексная экспедиция под руководством геолога Дезио 31 июля совершила восхождение на вторую по высоте вершину мира — Чогори в Каракоруме высотой 8611 *м*. На вершину пика поднялись Компаньони и Лачеделли.

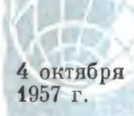
1954—1958 Комплексное географическое изучение Центральной Арктики советскими научными станциями «Северный полюс-3», «Северный полюс-4», «Северный полюс-5», «Северный полюс-6» и «Северный полюс-7» на дрейфующих льдинах.

Май 1955 г. Французская Гималайская экспедиция под руководством Франко совершила восхождение на четвертую вершину мира — пик Макалу высотой 8470 *м*. Все девять участников поднялись на вершину.

1955 Английская Гималайская экспедиция под руководством Эванса поднялась в Восточных Гималаях на третью вершину мира — Канченджангу высотой 8585 *м*.

Май—август 1956 г. Трое канадских французов (из Монреаля) — Анри Боду, Гастон Ванакер и Марк Моден пересекли на плоту, названном «Легаре II», Атлантический

	океан от Канадского берега до английского порта Флемут.
Май 1956 г.	Швейцарская Гималайская экспедиция совершила восхождение на Джомолунгму (Эверест).
31 июля 1956 г.	Советские и китайские альпинисты под руководством мастера спорта В. А Белецкого поднялись на вершину Музтаг-Ата высотой 7595 *м* в Кашкарском хребте Памира.
С 1 июля 1957 г.	Международный геофизический год. Исследования всей Земли по единой программе. В работах участвуют 60 стран. В связи с подготовкой к исследованиям в Международном геофизическом году в 1955 г. была послана в Антарктиду советская комплексная Антарктическая экспедиция Академии наук СССР во главе с М. М. Сомовым на двух дизель-электроходах «Обь» и «Лена». В 1956 г. на берегу моря Дэвиса (Земля Королевы Мод) были построены обсерватория и поселок Мирный. В 1956 г. в Антарктиде были организованы новые научные станции — Восток-1, Пионерская и Оазис. В том же, 1956 г. впервые американский самолет сделал посадку на Южном полюсе. В начале 1957 г. на полюсе высадились зимовщики — американские ученые. Они создали научную станцию Южный полюс для ведения метеорологических наблюдений. Главная научная база США Литтл-Америка расположена в бухте Кейнан. Другими странами также созданы научные станции на материке и островах антарктического архипелага.



4 октября 1957 г.	В Советском Союзе произведен запуск первого в мире искусственного спутника Земли весом 86 *кГ*. 4 января 1958 г. спутник прекратил существование.
Октябрь — декабрь 1957 г.	Советская экспедиция на парусно-моторном океанографическом судне «Г. Седов» производила исследования в экваториальной зоне Атлантического океана. Судно посетило о-ва Зеленого Мыса.
3 ноября 1957 г.	В Советском Союзе произведен запуск второго искусственного спутника Земли весом 508,5 *кГ*. В герметический контейнер спутника была помещена собака.
5 декабря 1957 г.	В Ленинграде спущен на воду первый атомный ледокол «В. И. Ленин».
1957—1958	Экспедиция на «Витязе» вела исследования Тихого океана от Владивостока до Новой Зеландии; было обнаружено несколько подводных гор высотой 3—5 *км* и новые глубоководные впадины. В Марианской впадине измерения показали глубину 10 990 *м*. Это на 127 *м* больше, чем считалось раньше. Изучались морские течения. Биологи обнаружили десятки новых видов донных животных.
31 января 1958 г.	В США произведен запуск первого американского спутника Земли и в марте еще двух спутников весом около 14 *кГ* каждый.
15 мая 1958 г.	В Советском Союзе произведен запуск третьего искусственного спутника Земли весом около 1,5 *Т*.
22 июля — 5 августа 1958 г.	Первая американская подводная лодка с атомным двигателем «Наутилус» прошла в погруженном состоянии под льдом через район Северного полюса, совершив поход из Берингова моря в Гренландское.
27 августа 1958 г.	Произведен очередной запуск одноступенчатой геофизической ракеты на высоту 450 *км* с геофизическими приборами для комплексных исследований верхних слоев атмосферы и специальной герметической кабиной с двумя подопытными животными (собаками). Общий вес ракеты 1690 *кГ*. После спуска на землю самочувствие животных было хорошее.

Что читать по географии

АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

Арманд Д. Л. Как измерили Землю. М.—Л., Детгиз, 1941. 106 стр. с илл.

Увлекательный рассказ о том, как постепенно у людей складывалось правильное представление о форме и размерах Земли.

Бублейников Ф. Д. Земля. Изд. 2-е. М., Гостехиздат, 1955. 48 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 61).

Просто и доступно излагает автор интересные данные о происхождении Земли, о том, из чего состоит наша планета, как было доказано вращение Земли, каковы ее форма и размеры.

Бублейников Ф. Д. Земля и маятник. М., Детгиз, 1957. 125 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Книга написана для школьников, интересующихся геофизикой. Рассказывается об открытии маятника Галилеем, о поведении этого прибора на Земле, о строении и вращении Земли.

Константинов Н. Карта рассказывает. Изд. 3-е. М.—Л., Детгиз, 1936. 288 стр. с илл.

Занимательный рассказ о том, как много сведений о любой местности земного шара может дать географическая карта, если уметь ею пользоваться и научиться читать ее, как книгу.

Куницкий Р. В. День и ночь. Времена года. Изд. 3-е. М., Гостехиздат, 1954. 32 стр. с илл. (Науч.-просвет. б-ка. Вып. 3).

В популярной форме автор дает первоначальное представление о форме и движении Земли. Объясняется, почему за днем следует ночь и происходит смена времен года.

Шейкин А. Л. Повесть о карте. Л., Детгиз, 1957. 142 стр. с илл.

Автор в занимательной форме рассказывает, кому и для чего нужна карта, приводит интересные сведения из истории карты.

Шур Я. И. Верный путеводитель. Рассказы о компасе. М., Детгиз, 1956. 208 стр. с илл.

Главный «герой» этой интересной и увлекательной книги — компас. Школьники узнают, как изобрели компас, почему Земля притягивает магнитную стрелку и почему она отклоняется, что такое магнитное поле Земли, чем отличается магнитный компас от гироскопического.

ВОЗДУШНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

Беляков М. В. Атмосфера. М., Гостехиздат, 1955. 64 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 78).

Юный географ найдет в этой книге интересные сведения об атмосферных явлениях.

Бялобжеский Г. В. Снег и лед. Изд. 2-е. М.—Л., Гостехиздат, 1952. 64 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 36).

Автор дает представление о вечной мерзлоте и наледях, причинах возникновения лавин, айсбергов, образования льда, снега, ледников и т. д. Рассказывает о способах борьбы с заносами, снежными лавинами, обледенением самолетов и об использовании льда и снега для нужд народного хозяйства.

Заварина М. В. Ветер. Л., Гидрометеоиздат, 1951. 60 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка).

Юные читатели узнают из этой книги, как и почему возникает ветер, что такое циклоны и антициклоны, смерчи и тромбы, а также о том, как люди используют силу ветра для нужд народного хозяйства.

Ильин М. Человек и стихия. Изд. 4-е. М., «Молодая гвардия», 1954. 336 стр. с илл.

Книга в художественной форме дает представление о процессах, происходящих в атмосфере, и о работе метеорологов.

Кирюхин Б. В. и Красиков П. Н. Облака, дождь и снег. Изд. 2-е, перераб. Л., Гидрометеоиздат, 1953. 110 стр. (Б-ка гидрометеонаблюдателя).

Авторы знакомят читателей с условиями образования облаков, объясняют, почему идет дождь и снег, что такое град, рассказывают о значении искусственного воздействия на облака и туманы.

Колобков Н. В. Воздушный океан и его жизнь. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Географгиз, 1957. 256 стр. с илл. и карт.

В популярной форме автор знакомит читателей с интересными атмосферными явлениями, считавшимися в прошлые века сверхъестественными (шквалами, смерчами, миражами и пр.).

Колоколов В. П. О грозе. Л., Детгиз, 1956. 136 стр. с илл. (В помощь школьнику).

Живо и интересно автор рассказывает о причинах возникновения грозы, о том, бывают ли грозы на других планетах, как научиться предсказывать грозу.

Ляпунов Б. Рассказы об атмосфере. М.—Л., Детгиз, 1951. 92 стр. с илл.

В книге даются интересные сведения о том, как ученые разгадывают загадки воздушного океана, как смелые люди, рискуя жизнью, проникают в неизведанные высоты атмосферы.

Мезенцев В. Воздушные призраки. М.—Л., Детгиз, 1953. 80 стр. с илл.

Автор объясняет происхождение некоторых атмосферных явлений, считавшихся когда-то загадочными и непонятными (полярных сияний, шаровых молний, радуг, миражей и воздушных призраков).

Новикова Н. Г. «Необыкновенные» небесные явления. Изд. 5-е. М., Гостехиздат, 1954. 64 стр. с илл. и карт. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 24).

В этой книге дается научное объяснение причин падения метеоритов, появления комет, солнечных и лунных затмений, полярных сияний и других физических явлений природы.

Шифрина Е. М. Солнечный луч и его превращения. Л., Гидрометеоиздат, 1953. 100 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка).

В ряде очерков, помещенных в этой книге, говорится о том, как зарождаются солнечные лучи в недрах Солнца, что с ними происходит на пути от Солнца до поверхности Земли и от поверхности Земли в межпланетное пространство.

Бианки А. Метеорологическая станция юных натуралистов. М.—Л., Детгиз, 1953. 72 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Из этой небольшой книги можно узнать, как надо изучать погоду, как организовать метеорологическую станцию своими силами, сделать некоторые простейшие приборы и вести дневник погоды.

Гальцов А. П. Как предсказывают погоду. М.—Л., Детгиз, 1951. 70 стр. с илл. (Естеств.-науч. б-чка школьника).

Читатель познакомится в этой книге с научным объяснением причин изменения погоды и узнает, как можно научиться правильно предсказывать погоду.

Кузьмин Л. А. и Матинян Г. В. Метеорологические наблюдения в школе. Изд. 2-е, испр. и доп. М.—Л., Гидрометеоиздат, 1956. 168 стр. с илл.

Автор дает подробные указания, как организовать школьную метеорологическую станцию и производить на ней наблюдения.

ВОДНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

Архангельский В. Путешествие капли воды. М.—Л., Детгиз, 1954. 80 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Рассказывая о капельках-путешественницах, книга знакомит с великим круговоротом воды в природе. Юные читатели узнают, откуда берутся реки, почему идет дождь, из чего состоят облака, почему на коньках можно кататься только по льду и т. д.

Богоров В. Г. Жизнь моря. М., «Молодая гвардия», 1954. 303 стр. с илл. и карт.

Просто и увлекательно автор повествует о жизни океанов и морей, раскрывает «тайны» океана, рассказывает о причудливых глубоководных организмах, населяющих тропические и полярные моря, объясняет физические свойства воды. Кратко говорится о физико-географических особенностях морей СССР и их рыбных промыслах.

Богоров В. Г. Моря и океаны. Изд. 3-е, доп. М.—Л., Гостехиздат, 1950. 48 стр. с илл. и карт. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 13).

В книге рассказывается об океанах и морях, дается объяснение причин образования волн, морских течений, приливов и отливов.

Болдаков Е. В. Жизнь рек. Изд. 2-е. М., Гостехиздат, 1953. 63 стр. с илл. и карт. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 28).

Занимательная повесть о тысячелетней истории жизни рек, о происходящем в природе круговороте воды и о том, как «служат» реки народному хозяйству СССР.

Ганейзер Г. Почему реки в море текут. М., Детгиз, 1954. 62 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Участница многих экспедиций, автор этой книги, интересно рассказывает о рождении рек, объясняет, почему они текут в море, почему образуются овраги и подземные пещеры. Читатель узнает, как человек научился использовать реки, заставляя их служить себе.

Мезенцев В. А. Вода вокруг нас. М., Детгиз, 1954. 80 стр. с илл.

В книге рассказывается о великом круговороте воды в природе, о замечательной победе человека над водной стихией, научившегося приводить воду в пустыни и степи, отводить ее с болот, собирать в водохранилища и заставлять работать на гидростанциях.

Муромцев А. М. Мировой океан. Л., Гидрометеоиздат, 1956. 87 стр. с илл. и карт. (Науч.-попул. б-ка).

Школьники старших классов узнают из этой книги о величине, естественных богатствах и экономическом значении Мирового океана, получат представление о распределении вод на земном шаре и пр.

Суслов Б. Н. Вода и ее применение. М., Воениздат, 1954. 108 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка солдата и матроса).

Почему лед не тонет в воде? Быстро ли он тает? Почему глубокие водоемы не промерзают до дна? На все эти вопросы читатель получит ответ в рекомендуемой книге.

СУША

Бублейников Ф. Д. Пещеры. М., Госкультпросветиздат, 1953. 112 стр. с илл.

Из этой книги можно узнать о причинах образования пещер и гротов и получить практические советы, как изучать пещеры.

Зенкович В. П. Морской берег. М.—Л., Гостехиздат, 1952. 72 стр. (Науч.-попул. б-ка. Вып. 41).

Автор популярно рассказывает о процессах, изменяющих берега, и о значении строения, рельефа и очертаний морских берегов для народного хозяйства.

Кастере Н. Десять лет под землей. Пер. с англ. М., Географгиз, 1956. 199 стр. с илл.

В книге дается описание подземных пещер, иногда напоминающих по красоте сказочные дворцы. Рассказывается о причине образования пещер и пропастей и увлекательном, но опасном труде исследователей подземного мира.

Качинский Н. А. Почва, ее свойства и жизнь. М., 1956. 307 стр. с илл. (Акад. наук СССР. Науч.-попул. серия).

В рекомендуемой книге рассказывается, когда появились на Земле почвы, из чего они состоят, каковы их свойства, какие основные почвенные зоны в Советском Союзе.

Малеинов А. А. Путешествие в горах. М., Географгиз, 1950. 355 стр. с илл.

Автор рассказывает о том, как возникли горы, какую роль в формировании рельефа суши играют вода и ветер, что собой представляют ледники и лавины.

Даются также практические советы по технике альпинизма.

ГЕОГРАФИЯ СССР

Гвоздецкий Н. А. Как были стерты «белые пятна» с карты СССР. М., Географгиз, 1953. 178 стр. с илл. и карт.

В книге рассказывается, как изучались не исследованные до последнего времени далекие окраины нашей Родины.

Гвоздецкий Н. А. Сорок лет исследований и открытий. М., Географгиз, 1957. 208 стр. с илл.

В этой книге дается представление об успехах советской географической науки, достигнутых за последние 40 лет.

Давыдов М. М. и Цунц М. З. Рассказ о великих реках. М., Госкультпросветиздат, 1955. 184 стр. с илл.

Интересно написанные очерки о значении рек в хозяйстве нашей Родины, Китая, Чехословакии, Румынии и других стран.

Читатель узнает о построенных и намеченных к строительству гидростанциях, орошении засушливых районов, борьбе с наводнениями. Подробно рассказывается о строительстве гидростанций на Волге, Днепре, Доне и реках Сибири, а также некоторых реках зарубежных стран.

Карелин Д. Б. Моря нашей Родины. Очерки по физической географии и истории исследования морей СССР. (Изд. 2-е, доп.). Л., Детгиз, 1954. 343 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

Просто и доступно рассказывает автор о своеобразии природных условий морей СССР, об их изучении и о значении в народном хозяйстве страны.

Наряду с этим говорится об отважных русских мореплавателях, внесших огромный вклад в науку о морях.

Кожевников А. В. По тундрам, лесам, степям и пустыням. Изд. 3-е, испр. М., Детгиз, 1954. 154 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

Автор интересно и живо описывает растительность различных природных зон нашей Родины, начиная от Крайнего Севера и кончая пустынями юга.

Михайлов Н. Н. Над картой Родины. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Молодая гвардия», 1954. 446 стр. с илл. и карт.

Образно, убедительно и ярко рассказывает писатель-географ о замечательных преобразованиях, изменивших природную и экономическую карту нашей страны: об открытии новых полезных ископаемых и появлении новых городов, о том, как люди научились выращивать сады и пшеницу на севере и создали новые моря и каналы.

Наша великая Родина. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., Госполитиздат, 1955. 496 стр. с илл. и карт.

Из этой книги читатель узнает о необъятных просторах и неисчерпаемых богатствах нашей Родины, об ее историческом прошлом, основах общественного и государственного строя и успехах в экономическом развитии за последние годы.

Паустовский К. Г. Родные просторы. М., Географгиз, 1954. 552 стр. с илл.

Известный советский писатель К. Г. Паустовский много путешествовал по нашей стране. В предлагаемый сборник вошли его произведения, раскрывающие красоту природы нашей страны, и рассказы интересных людей, с которыми писатель встречался.

Плавильщиков Н. Н. Юным любителям природы. Изд. 3-е, доп. М., «Молодая гвардия», 1955. 317 стр. с илл.

Эта книга знакомит с жизнью растений и животных средней полосы СССР и учит вести фенологические наблюдения над природой, ставить простые опыты и т. д.

По родной стране. Географический сборник для детей. Л., Детгиз, 1954. 200 стр. с илл. и карт.

В стихах, очерках и статьях, посвященных нашей Родине, рассказывается об орошении пустынь и усмирении непокорных рек, об искусственном переселении рыб и создании ботанического сада за полярным кругом, а также о многом другом, связанном с преобразованием природы и экономики нашей страны за последние годы. Специальные разделы посвящены выдающимся путешественникам. Даются советы юному географу, как надо изучать свой край.

Покровский С. В. Календарь природы. Изд. 5-е. М., Учпедгиз, 1955 (на обл. 1956). 231 стр. с илл.

Юные натуралисты и краеведы получат из этой книги много полезных и интересных сведений о природных явлениях и их последовательной смене в средней полосе Европейской части СССР, познакомятся с явлениями сезонной жизни в водоемах и на суше.

Природа нашей Родины (Фотоальбом). М., Географгиз, 1955. 208 стр. с илл.

Фотоальбом показывает в наглядной и запоминающейся форме красоту и богатство природы нашей Родины и разнообразие ее ландшафтов.

Пришвин М. М. Моя страна. Изд. 3-е. М., Географгиз, 1955. 456 стр. с илл. и портр.

Писатель М. М. Пришвин много времени проводил в путешествиях, изучая природу нашей страны.

В сборник вошли художественные произведения, в которых он с большим мастерством и любовью рисует природу нашей Родины.

Сергеев И. Страна сокровищ. Книга о природных богатствах Советского Союза, его землях и водах, городах, лесах, пустынях и недрах и о многом другом. М., Трудрезервиздат, 1956. 511 стр. с илл.

Живо и интересно написанная книга показывает молодежи многообразие наших естественных богатств и размещение их во всех природных зонах Советского Союза.

Скребицкий Г. Наши заповедники. М., Детгиз, 1957. 248 стр. с илл.

Записки натуралиста о заповедниках нашей страны, о жизни и повадках их обитателей.

Станюкович К. В. По горным тропам. Записки геоботаника. М., «Молодая гвардия», 1957. 208 стр. с илл.

В книге рассказывается о работе разведчиков-геоботаников, о трудностях и опасностях, с которыми им приходится бороться во время путешествий по малоизвестным уголкам Советского Союза.

Шнитников В. Н. Звери и птицы нашей страны. М., «Молодая гвардия», 1957. 254 стр. с илл.

Книга популярных очерков о зверях и птицах Советского Союза написана для юных натуралистов, интересующихся животным миром родного края.

ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ И РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Берг Л. С. Великие русские путешественники. М.—Л., Детгиз, 1950. 294 стр. с илл. и карт.

Очерки о путешествиях и географических открытиях замечательных русских исследователей прошлого века: А. Никитина, С.И. Дежнева, Ф. Ф. Беллинсгаузена, М. П. Лазарева, Н. Н. Миклухо-Маклая, П. П. Семенова-Тян-Шанского, Н. М. Пржевальского и др.

Описывая путешествия, автор показывает, какие трудности приходилось преодолевать отважным путешественникам. Книга снабжена рисунками и картами маршрутов.

Кублицкий Г. По материкам и океанам. Рассказы о путешествиях и открытиях. (Изд. 2-е, перераб. и доп.). М., Детгиз, 1954. 327 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

Художественные очерки о путешествиях, экспедициях, открытиях начиная с XVII в. и до настоящего времени (о Ф. Ф. Беллинсгаузене и М. П. Лазареве, П. А. Кропоткине, П. К. Козлове, В. А. Обручеве и других путешественниках).

Русские географы и путешественники (Альбом). Под ред. Л. С. Берга (и др.). Вып. 1. М.—Л., «Искусство», 1948. 42 отд. л. портр., карт. (Акад. наук СССР. Ин-т географии и Геогр. о-во СССР).

В альбоме, состоящем из отдельных хорошо оформленных листов, собраны краткие сведения о жизни и деятельности более чем 40 выдающихся русских путешественников и ученых-географов от XV в. до наших дней, даны их портреты и карты с маршрутами совершенных путешествий.

Северин Н. А. Отечественные путешественники и исследователи. М., Учпедгиз, 1956. 303 стр. с илл. и карт.

В этой книге содержатся краткие биографические очерки о 26 выдающихся русских географах и землепроходцах начиная с XV в. В заключение дан обзор географических открытий советских исследователей.

СОВЕТСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ [1]

Ушаков Г. А. По нехоженой земле. М., «Молодая гвардия», 1953. 408 стр. с илл.

Об исследованиях Северной Земли советскими полярниками рассказывает в своей книге Г. А. Ушаков, начальник первой зимовки на о-вах Северная Земля в 1930 г.

Ледовый лагерь. Рассказы челюскинцев. М., «Молодая гвардия», 1936. 77 стр. с илл.

Интересные очерки об экспедиции парохода «Челюскин», вышедшего из Мурманска во Владивосток по трассе Северного морского пути в 1933—1934 гг., его гибели, о жизни мужественного коллектива, высадившегося на льдину, и отважных летчиках — первых Героях Советского Союза, спасших челюскинцев.

Папанин И. Д. Жизнь на льдине. Дневник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Госполитиздат, 1940. 326 стр. с илл. и карт.

Записки начальника дрейфующей полярной станции «Северный полюс» о героическом подвиге славной четверки советских полярников — первой советской научной станции на дрейфующих льдах Арктики в 1937 г.

Бадигин К. С. Три зимовки во льдах Арктики. Записки капитана о 27-месячном дрейфе ледокольного парохода «Георгий Седов» в Северном Ледовитом океане (1937—1940 гг.). М., «Молодая гвардия», 1950. 542 стр. с илл. и карт.

Автор — капитан ледокольного парохода «Георгий Седов» — рассказывает об исследованиях и открытиях в Центральной Арктике, сделанных во время вынужденного трехлетнего дрейфа судна.

Буйницкий В. Х. 812 дней в дрейфующих льдах. Дневник. М.—Л., Главсевморпуть, 1945. 204 стр. с илл. и карт.

Книга представляет собой дневник участника трансарктического дрейфа ледокольного парохода «Георгий Седов» (1937—1940 гг.). Автор подробно описывает жизнь и работу небольшого коллектива советских полярников на дрейфующем корабле.

Яковлев Г. 376 дней на льдине. Л., Детгиз, 1957. 189 стр. с илл.

В живой и увлекательной форме автор знакомит юных читателей с повседневной работой советских полярников на дрейфующей станции «Северный полюс-2» и с теми трудностями, которые им пришлось преодолевать в борьбе с суровой арктической природой.

Яцун Е. На льдине через полюс. Записки кинооператора. М., «Молодая гвардия», 1957. 253 стр. с илл. и карт.

Это книга о жизни и работе полярников на дрейфующей станции «Северный полюс-3», где автор провел зимовку.

---

[1] В этом разделе материал расположен в хронологической последовательности экспедиций в Арктику и затем в Антарктику.

Барашев П. В краю Большой Медведицы. (Записки репортера). М., «Молодая гвардия», 1954. 134 стр. с илл. и карт.

Автор — специальный корреспондент газеты «Комсомольская правда» — участвовал в высокоширотной воздушной арктической экспедиции 1954 г. и побывал на полярных станциях.

В книге хорошо показаны героические будни советских зимовщиков.

Гальперин Ю. Полярные зори. Записки журналиста. М., Географгиз, 1956. 127 стр. с илл.

Почти месяц автор прожил в дружном коллективе зимовщиков научной дрейфующей станции «Северный полюс-4». С большой теплотой вспоминает он своих друзей — зимовщиков, интересно описывает их труд и жизнь в сложнейших условиях полярной ночи.

Толстиков Е. И. На льдах в океане. Из дневника начальника станции. М., «Морской транспорт», 1957. 124 стр. с илл.

В дневнике начальника научной дрейфующей станции «Северный полюс-4» рассказывается о трудовых буднях и научной работе советских полярников — отважных исследователей Арктики.

Щербаков Д. И. На самолете по Арктике. Л., Детгиз, 1956. 146 стр. с илл.

Интересные путевые очерки об исследованиях высоких широт Северного полушария на дрейфующих станциях «Северный полюс-3» и «Северный полюс-4». Из книги можно узнать много интересного о природе Арктики.

Соляник А. Н. «Слава» в Антарктике. М., Профиздат, 1954. 128 стр. с илл.

Ежегодно из Одессы уходит в семимесячное плавание китобойная флотилия «Слава». Капитан-директор флотилии «Слава» А. Н. Соляник рассказывает о природе Антарктики, о труде и быте советских китобоев, делится своими путевыми впечатлениями.

Арсеньев В. А. и Земский В. А. В стране китов и пингвинов. Изд. 2-е, испр. и доп. М., Моск. гос. ун-т, 1954. 249 стр. с илл. (Моск. о-во испытателей природы. Среди природы. Вып. 47).

В этой книге также рассказывается о плаваниях китобойной флотилии «Слава», о природных условиях Антарктики и сочетании практического освоения Антарктики с научными исследованиями.

Барашев П. Р. Спутники Ориона. (Записки репортера). М., «Молодая гвардия», 1957. 149 стр. с илл.

Автор — участник антарктической научной экспедиции — рассказывает о самоотверженной работе отважного коллектива советских ученых, моряков и летчиков, построивших поселок Мирный в Антарктиде и ведущих научную работу, связанную с проведением Международного геофизического года (1957—1958).

Бурханов В. Ф. К берегам Антарктиды. М., «Морской транспорт», 1956. 103 стр. с илл.

Хват Л. Б. Загадочный материк. М., Географгиз, 1956. 288 стр. с илл. и карт.

В книгах В. Ф. Бурханова и Л. Б. Хвата приводятся основные сведения по истории открытия и исследования Антарктиды, раскрывается обширная программа работ советской и иностранных экспедиций во время Международного геофизического года,

Лебедев В. Л. Антарктика. М., Географгиз, 1957. 192 стр. с илл.

В книге рассказывается об истории открытий и исследований в высоких широтах Южного полушария и об исследованиях Антарктики в настоящее время.

ВЫДАЮЩИЕСЯ РУССКИЕ ГЕОГРАФЫ И ПУТЕШЕСТВЕННИКИ [1]

Альбанов В. И. Подвиг штурмана **В. И. Альбанова**. Изд. 2-е. М., Географгиз, 1954. 205 стр. с карт. и портр.

Записки штурмана о трагической судьбе полярной экспедиции лейтенанта Г. Л. Брусилова на шхуне «Св. Анна» и о многодневном походе его со спутниками по дрейфующим льдам.

Азадовский М. К. **В. К. Арсеньев**. Критико-биографический очерк. М., Детгиз, 1956. 79 стр. с портр. (Дом детской книги).

Карпов Г. В. **В. К. Арсеньев**. М., Географгиз, 1955. 46 стр. (Замечательные географы и путешественники).

Книги М. К. Азадовского и Г. В. Карпова представляют собой очерки о научной и литературной деятельности выдающегося исследователя Дальнего Востока, путешественника и писателя Владимира Клавдиевича Арсеньева (1872—1930).

Котухов М. П. Великий подвиг. Открытие Антарктиды. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Географгиз, 1955. 126 стр. с илл. и портр.

Кублицкий Г. Открыватели Антарктиды. М.—Л., Детгиз, 1949. 160 стр. с илл.

В книгах М. Котухова и Г. Кублицкого увлекательно рассказывается об историческом плавании **Фаддея Фаддеевича Беллинсгаузена** и **Михаила Петровича Лазарева** на шлюпах «Восток» и «Мирный» и об открытии ими материка Антарктиды.

Муратов М. В. Навстречу опасностям. Два путешествия капитанов **В. Беринга**, **А. Чирикова**, их сподвижников и спутников. М., «Молодая гвардия», 1956. 326 стр. с илл.

На страницах этой книги запечатлены подвиги отважных мореплавателей, две экспедиции которых известны под названием Камчатских. Участники первой из них, в 1725—1730 гг. пытались узнать, есть ли пролив между Азией и Америкой. Во время второго плавания (1733—1743 гг.) русским морякам удалось достичь Америки.

Муратов М. Первые разведчики Великого пути. М.—Л., Детгиз, 1950. 159 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

Научно-художественная книга о Великой Северной экспедиции, положившей начало изучению и освоению Северного морского пути.

Покшишевский В. В. Повесть о знаменитом русском географе **Александре Ивановиче Воейкове**. М., Детгиз, 1955. 296 стр. с илл. и карт.

Тимашев А. К. **Воейков**. М., «Молодая гвардия», 1957. 286 стр. с илл. и карт.

В. В. Покшишевский и А. К. Тимашев посвящают свои книги известному русскому географу, одному

[1] Материал в этом разделе расположен в алфавитном порядке фамилий путешественников.

из основоположников науки о климате А. И. Воейкову. Авторы знакомят читателя с жизнью ученого, его научной работой и теми проблемами, которые решал Воейков. Большое место уделено в книгах путешествиям А. И. Воейкова по европейской части России, Средней Азии, Америке, Индии, Китаю, Японии и другим странам.

Муратов М. Капитан **Головнин**. М.—Л., Детгиз, 1949. 288 стр. с илл. и карт.

Василий Михайлович Головнин — выдающийся ученый и отважный мореплаватель первой половины XIX в. Книга посвящена двум кругосветным путешествиям Головнина на шлюпе «Диана» в 1807 г. и на шлюпе «Камчатка» в 1817 г. Особенно интересны главы о приключениях путешественника в японском плену.

Фраерман Р. и Зайкин П. Жизнь и необыкновенные приключения капитан-лейтенанта **Головнина**, путешественника и морехода. М., «Молодая гвардия», 1953. 480 стр.

Повесть о жизни и деятельности одного из замечательных исследователей Земли — мореплавателя В. М. Головнина.

Марков С. Н. Подвиг **Семена Дежнева**. М., Географгиз, 1948. 88 стр. с илл. (Русские путешественники).

В яркой и занимательной форме автор рассказывает о жизни выдающегося землепроходца и полярного морехода Дежнева, его путешествиях, об историческом плавании из Ледовитого океана в Тихий и открытии пролива между Азией и Америкой.

Козлов П. К. По Монголии и Тибету. М., Географгиз, 1956. 231 стр. с илл.

Петр Кузьмич Козлов рассказывает о своих путешествиях по Монголии и Тибету, в результате которых им были собраны ценнейшие научные данные о геологии, климате, растительности и животном мире Центральной Азии.

Петухов А. Ф. **П. К. Козлов.** М., Географгиз, 1954. 37 стр. с илл. и портр.

Книга повествует о жизни славного русского путешественника П. К. Козлова, проведшего 15 лет в путешествиях по горам Центральной Азии.

Фрадкин Н. По земле Камчатской. М.—Л., Детгиз, 1953. 64 стр. с илл., карт. и портр.

Книга посвящена **С. П. Крашенинникову** (1711—1755) — первому ученому, исследовавшему Камчатку. В брошюре содержатся ценные сведения о природе и населении п-ва Камчатки.

Невский В. В. Вокруг света под русским флагом. Первое кругосветное путешествие русских на кораблях «Надежда» и «Нева» под начальством флота капитан-лейтенантов **Ивана Крузенштерна** и **Юрия Лисянского** в 1803—1806 гг. М.—Л., Детгиз, 1953. 216 стр. с илл.

Штейнберг Е. Славные мореходы **Иван Крузенштерн и Юрий Лисянский.** М., Детгиз, 1954. 220 стр. с илл.

В книгах В. Невского и Е. Штейнберга рассказывается о первой русской кругосветной экспедиции во главе с капитанами И. Крузенштерном и Ю. Лисянским и сделанных открытиях.

Антонов А. Е. **Ф. П. Литке.** М., Географгиз, 1955. 40 стр с портр. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

В популярном очерке о выдающемся русском мореплавателе и исследователе Арктики Федоре Петровиче Литке описаны его четырехкратные путешествия в Северный Ледовитый океан на военном бриге «Новая Земля» (1821—1824) и путешествие вокруг света на военном шлюпе «Сенявин» (1826—1829).

Визе В. Ю. **Ломоносов** и Северный морской путь. М., «Молодая гвардия», 1946. 19 стр. с илл. (Ломоносовские чтения).

Гениальный русский ученый Ломоносов занимался изучением вопроса о возможности использования Северного морского пути.

В брошюре рассказывается о проекте большой морской экспедиции, созданном ученым для исследования Северного морского пути.

Морозов А. А. **Михаил Васильевич Ломоносов** (1711—1765). М., «Молодая гвардия», 1955. 924 стр. с илл. (Жизнь замечательных людей).

Книга раскрывает перед молодежью образ гениального русского ученого М. В. Ломоносова, отдавшего все свои силы на службу Родине.

Характеризуя Ломоносова как географа, автор показывает его участие в работах по исследованию Арктики.

Григорьев С. Победа моря. Повесть о детстве адмирала **С. О. Макарова.** (Кн. 1—2). М.—Л., Детгиз, 1947. (Новинки детской литературы, № 10—11).

Повесть о детстве Степана Осиповича Макарова, выдающегося мореплавателя и ученого, оставившего ряд ценных океанографических работ.

Островский Б. Г. Адмирал **Макаров.** Л., «Молодая гвардия», 1951. 431 стр. с илл. и карт. (Жизнь замечательных людей).

Описывая жизнь и деятельность адмирала Макарова, автор показывает историческую обстановку того времени и подчеркивает исключительную роль ученого в развитии кораблестроения.

Миклухо-Маклай Н. Н. Путешествия. Статьи. М., «Молодая гвардия», 1947. 319 стр. с илл.

В 1871 г. на о-ве Новой Гвинее высадился молодой ученый **Николай Николаевич Миклухо-Маклай.** Он прибыл туда, чтобы изучить язык, нравы и обычаи папуасов. В результате исследования ученый пришел к выводу, что буржуазная теория о существовании «высших» и «низших» рас не имеет никакого научного основания.

В книге напечатаны дневники ученого, которые дают живое представление о природе тропических стран и жизни населения.

Тынянова Л. Друг из далека. Повесть о путешественнике **Н. Н. Миклухо-Маклае.** (Ч. 1). М., Детгиз, 1955. 232 стр. с илл. и портр.

В этой повести рассказано о детстве, юности, годах учения и путешествии Миклухо-Маклая на Новую Гвинею.

Автор создает запоминающийся образ ученого-гуманиста, поборника научной правды о равенстве всех рас и народов.

Тренев В. Путь к океану. М., «Молодая гвардия», 1950. 238 стр. с илл. и портр.

В книге рассказывается о замечательном русском моряке **Г. И. Невельском,** который, несмотря на все препятствия, чинимые ему царским правительством, мужественно и самоотверженно вел исследования на Дальнем Востоке и доказал, что река Амур судо-

ходна до самого устья, а Сахалин — остров, а не полуостров.

Виташевская М. **Афанасий Никитин.** (Изд. 2-е). М., Географгиз, 1955. 35 стр. с илл. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

Брошюра написана на основании дневника Афанасия Никитина, первого русского человека, побывавшего в Индии.

В своих записках путешественник описал природу, быт населения и общественный строй Индии XV в.

Прибытков В. Тверской гость. Повесть о путешествии **Афанасия Никитина** в Индию. М., «Молодая гвардия», 1956. 374 стр. с илл.

В основу этой книги также положен дневник тверского купца Афанасия Никитина, отправившегося в 1466 г. в путешествие «за три моря», в Индию. Смелый и любознательный русский человек преодолел полный опасностей путь и достиг Индии, в которой он пережил немало приключений.

Обручев В. А. Путешествия **Потанина.** М., «Молодая гвардия», 1953. 189 стр. с илл. и портр.

Эта книга знакомит читателя с жизнью и путешествиями Г. Н. Потанина, исследователя природы и населения Монголии, Китая и восточной окраины Тибета.

Пржевальский Н. М. Монголия и страна тангутов. Трехлетнее путешествие в Восточной нагорной Азии. М., Географгиз, 1946. 333 стр. с илл. и портр.

Обладая талантом художественного изложения, знаменитый путешественник и исследователь Центральной Азии **Пржевальский** описывает своеобразную природу больших территорий центрально-азиатских пустынь и гор и самобытную жизнь кочевников XIX в.

Берг Л. С. Путешествия **Н. М. Пржевальского.** М.—Л., Детгиз, 1952. 75 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

Известный географ Л. С. Берг рассказывает о путешествиях по Уссурийскому краю и Центральной Азии Н. М. Пржевальского. Автор приводит много интересных выдержек из дневников великого путешественника.

Козлов П. К. В Азиатских просторах. Книга о жизни и путешествиях **Николая Михайловича Пржевальского,** первого исследователя природы Центральной Азии. М., «Молодая гвардия», 1947. 159 стр. с илл., карт. и портр.

Интересная книга о четырех путешествиях Н. М. Пржевальского в Центральную Азию, написанная талантливым учеником и преданным другом великого исследователя.

Хмельницкий С. **Николай Михайлович Пржевальский** (1839—1888). Л., «Молодая гвардия», 1950. 418 стр. с илл. и карт. (Жизнь замечательных людей).

Рассказывается о путешествиях Пржевальского в Уссурийский край и Центральную Азию.

Винокуров И. Пешком на полюс. М.—Л., Детгиз, 1952. 96 стр. с илл.

В этой книге описывается последняя героическая экспедиция русского полярного исследователя **Г. Седова,** во время которой отважный путешественник погиб, пытаясь достичь Северного полюса.

Пинегин Н. В. **Георгий Седов** идет к полюсу. М., «Молодая гвардия», 1949. 208 стр. с илл. (Б-ка путешествий).

Биографическая повесть о Георгии Яковлевиче Седове (1877—1914).

Художник Пинегин, друг Седова и один из участников его экспедиции к Северному полюсу, рассказывает о жизни Г. Седова и его последней экспедиции.

Леонов Н. И. **Петр Петрович Семенов-Тян-Шанский.** (К столетию первого путешествия в Тянь-Шань в 1856 и 1857 гг.). М., Географгиз, 1957. 48 стр. с портр. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

Книга посвящена жизни и путешествиям выдающегося русского географа П. П. Семенова, который 100 лет назад своим знаменитым путешествием в загадочный и неведомый тогда Тянь-Шань положил начало научному изучению Средней Азии.

Леонов Н. Впервые в Алай. Путешествие **А. П. Федченко** в 1871 г. М.—Л., Детгиз, 1951. 191 стр. с илл., портр. и карт.

Эта повесть рассказывает о путешествии замечательного географа-исследователя А. П. Федченко по Средней Азии.

Юсов Б. В. **А. П. Федченко.** М., Географгиз, 1953. 38 стр. с илл.

В этой книге даются сведения о жизни и путешествиях известного русского естествоиспытателя и путешественника А. П. Федченко.

Миронов М. На далекой реке. Историческая повесть. М.—Л., Детгиз, 1950. 270 стр. с илл.

Автор описывает жизнь и приключения смелого землепроходца, «добытчика и прибыльщика», одного из первых исследователей Амура **Ерофея Павловича Хабарова,** проплывшего вместе с небольшим отрядом землепроходцев по всему Амуру и Охотскому морю.

Адамов А. **Г. И. Шелихов.** М., Географгиз, 1952. 43 стр. с илл. и карт.

С именем Г. И. Шелихова связано начало исследования и освоения русскими обширных территорий на северо-западном побережье Америки. Книга рассказывает о смелом плавании Г. И. Шелихова к берегам Северной Америки в 1784 г.

Орлов Б. П. **Ю. М. Шокальский,** его жизнь и деятельность. (К столетию со дня рождения). М., «Знание», 1956. 24 стр. (Всесоюз. о-во по распростр. полит. и науч. знаний).

В брошюре рассказывается о жизненном пути и многосторонней деятельности одного из крупнейших географов нашего времени — Ю. М. Шокальского.

ВЫДАЮЩИЕСЯ ЗАРУБЕЖНЫЕ ГЕОГРАФЫ И ПУТЕШЕСТВЕННИКИ [1]

Амундсен Р. На корабле «Мод». Экспедиция вдоль северного побережья Азии. Сокр. пер. с норвежского. М.—Л., Госиздат, 1929. 302 стр. с илл. и карт.

В этой книге выдающийся норвежский полярный исследователь и путешественник **Р. Амундсен** рас-

[1] Материал в этом разделе расположен в алфавитном порядке фамилий путешественников.

сказывает о своем путешествии вдоль северных берегов нашей Родины.

Амундсен Р. Южный полюс. Пер. с норвежского. М.—Л., «Молодая гвардия», 1937. 433 стр. с илл. и карт.

Знаменитый норвежский путешественник описывает свою экспедицию в Антарктиду, в результате которой был открыт Южный полюс.

Книга **Амундсена** дает представление об упорстве, мужестве и несгибаемой воле полярных исследователей.

Вязов Е. И. **Руал Амундсен.** М., Географгиз. 1955. 40 стр. с илл. (Замечательные географы и путешественники).

Яковлев А. **Руал Амундсен.** М.,«Молодая гвардия», 1957. 203 стр. с илл. (Жизнь замечательных людей).

Е. Вязов и А. Яковлев знакомят читателей с необыкновенной жизнью и замечательными путешествиями Р. Амундсена.

Пасецкий В. М. **Виллем Баренц.** М., Географгиз, 1956. 40 стр. с илл. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

Автор рассказывает о жизни и деятельности выдающегося голландского мореплавателя XVI в. Баренца, составившего первую достоверную карту Новой Земли и предпринявшего три смелые попытки отыскать путь в Китай и Индию через Ледовитый океан.

Вязов Е. И. **Васко да Гама.** Первооткрыватель морского пути в Индию. М., Географгиз, 1956. 39 стр. с карт. (Замечательные географы и путешественники).

Кунин К. **Васко да Гама.** (Изд. 2-е). М., «Молодая гвардия», 1947. 319 стр. с илл., карт. и портр.

Васко да Гама (1460—1524) — выдающийся португальский мореплаватель, открывший в 1498 г. морской путь из Европы в Индию.

Из книг К. Кунина и Е. Вязова можно узнать об истории открытия морского пути в Индию Васко да Гамой и колонизации португальцами Индии.

Сафонов В. Путешествие в неведомое. М., «Молодая гвардия», 1956. 239 стр. с илл.

В интересной книге В. Сафонова большой очерк посвящен жизни и путешествиям выдающегося немецкого естествоиспытателя и путешественника **Александра Гумбольдта.**

Пасецкий В. М. **Джордж Де-Лонг.** М., Географгиз, 1957. 45 стр. с илл. (Замечательные географы и путешественники).

Автор рассказывает об экспедиции к Северному полюсу на яхте «Жаннетта» под руководством выдающегося американского полярного путешественника Джорджа Де-Лонга в 1879—1881 гг.

Магидович И. П. **Христофор Колумб.** М., Географгиз, 1956. 35 стр. с илл. и портр. (Замечательные географы и путешественники).

Ревзин Г. И. **Колумб.** М., «Молодая гвардия», 1947. 364 стр. с илл. и портр. [Изд. 2-е, перераб.].

И. П. Магидович и Г. Ревзин рассказывают об известном испанском мореплавателе XV в. Христофоре Колумбе, открывшем Америку.

Некрасов А. В поисках южного материка. Повесть о втором кругосветном путешествии капитана **Кука** в Южном полушарии на судах «Решение» и «Предприятие». М.—Л., Детгиз, 1941. 247 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Повесть о плаваниях известного английского мореплавателя XVIII в. Джемса Кука по Атлантическому и Тихому океанам и поисках Южного материка — Антарктиды.

Ливингстон Д. и Ливингстон Ч. Путешествие по Замбези с 1858 по 1864 г. Пер. с англ. М., Географгиз, 1956. 383 стр. с илл.

Ливингстон Д. Путешествия и исследования в Южной Африке с 1840 по 1856 г. Сокр. пер. с англ. М., Географгиз, 1956. 391 стр. с илл., портр. и карт.

В этих книгах рассказывается об экспедиции, предпринятой замечательным исследователем и путешественником **Давидом Ливингстоном** вместе с братом Чарлзом в бассейн р. Замбези, и о путешествиях по Южной Африке. Приводятся красочные описания растительности и животного мира этих районов, а также рассказывается о нравах и обычаях туземного населения.

Адамович М. **Ливингстон.** М., «Молодая гвардия», 1939. 374 стр. с илл. и карт. (Жизнь замечательных людей).

Книга представляет собой увлекательный рассказ о жизни и путешествиях Давида Ливингстона.

Свет Я. М. **Фернандо Магеллан.** М., Географгиз. 1956. 38 стр. с илл. (Замечательные географы и путешественники).

Цвейг С. Подвиг **Магеллана.** Пер. с нем. М., Географгиз, 1956. 238 стр. с илл.

Отважному португальскому мореплавателю Фернандо Магеллану (1480—1521), первому совершившему кругосветное плавание, посвящены книги Я. М. Света и известного австрийского писателя Стефана Цвейга.

Нансен Ф. «Фрам» в Полярном море. Ч. 1—2. Пер. с норвежского. М., Географгиз, 1956.

В книге дается описание замечательной экспедиции известного норвежского ученого, путешественника и общественного деятеля **Фритьофа Нансена** на судне «Фрам», дрейфовавшем в Арктике в 90-х годах прошлого века.

Добровольский А. Д. **Фритьоф Нансен** — выдающийся полярный исследователь. М., «Знание», 1956. 31 стр. с портр. и карт. (Всесоюз. о-во по распростр. полит. и науч. знаний [серия 3 № 51]).

В брошюре изложена биография Ф. Нансена, жизнь которого представляет собой яркий пример бескорыстного служения науке. Особенно подробно автор останавливается на описании знаменитого дрейфа Нансена в Арктике на корабле «Фрам».

Карпов Г. В. **Адольф Эрик Норденшельд.** М., Географгиз, 1955. 40 стр. с илл. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

В брошюре даются сведения о жизни известного шведского ученого и полярного исследователя Норденшельда и его экспедициях на Шпицберген, в Гренландию, к устью Енисея.

Пири Р. Э. Северный полюс. (Пер. с англ. Изд. 2-е). М., Географгиз, 1948. 196 стр. с илл. и карт.

Книга повествует о последней экспедиции **Пири,** известного американского полярного путешественника, во время которой ему удалось достичь Северного полюса.

Карпов Г. В. **Роберт Пири.** М., Географгиз,1956. 39 стр. с илл. и карт. (Замечательные географы и путешественники).

Автор этой книги рассказывает о многочисленных экспедициях Р. Пири и о достижении им Северного полюса.

Скотт Р. Ф. Последняя экспедиция **Р. Скотта.** М., Географгиз, 1955. 408 стр. с илл. и карт.

Книга содержит дневники и письма известного английского полярного исследователя Роберта Фалькона Скотта, достигшего Южного полюса и трагически погибшего на обратном пути.

Тэсс Т. Н. Путешествие капитана **Скотта.** М.— Л., Детгиз, 1940. 125 стр. с илл.

В увлекательной форме автор рассказывает о путешествии Р. Скотта к Южному полюсу. Перед читателем встает яркий образ мужественного полярного исследователя, погибшего в Антарктике.

Хейердал Тур. Путешествие на «Кон-Тики». М., Детгиз, 1957. 367 стр. с илл. (Школьная б-ка).

На плоту из девяти бревен, скрепленном веревками из стеблей растений, с простым парусом шесть отважных людей во главе с автором этой книги — норвежским ученым **Т. Хейердалом** — переплыли в 1947 г. Тихий океан от берегов Южной Америки до островов Полинезии.

Т. Хейердал хотел доказать, что древние жители Перу могли доплыть на своих примитивных плотах до островов Полинезии и заселить их. Автор книги рассказывает обо всех приключениях, испытанных смелыми путешественниками во время этого рискованного и замечательного плавания.

Шеклтон Э. В сердце Антарктики. М., Географгиз, 1957. 301 стр. с илл. и портр.

Труд известного английского полярного путешественника **Шеклтона** посвящен описанию его первой Антарктической экспедиции в 1907—1909 гг. В книге много интересных сведений об особенностях природы южнополярного континента.

В ПОМОЩЬ ЮНЫМ ГЕОГРАФАМ И КРАЕВЕДАМ

Бороздинов Н. Юный географ. Организация работы по географии в пионерской дружине. Л., «Молодая гвардия», 1949. 112 стр. с илл.

В книге рассказывается о том, как создать уголок юных географов, какие географические самоделки может сделать юный географ в часы досуга, какие научные конференции и выставки могут быть организованы в школе.

Быковская Е. Н. Как оформить рукописную книгу путешествий. М., Учпедгиз, 1949. 64 стр. с илл. (Упр. школ Мин-ва просвещения РСФСР. Центр. детская экскурсионно-туристическая станция).

Практические советы юным туристам и краеведам, как вести рукописную книгу путешествий.

Голицын С. Хочу быть топографом. М.— Л., Детгиз, 1954. 192 стр. с илл. и карт. (Школьная б-ка).

В книге даются ответы на вопросы: что такое топография? Как пользоваться картой и компасом? Как измеряются расстояния? Как научиться самим снимать планы?

Добкович В. И. и Кравцов В. А. Юный турист. Организация туристских путешествий школьников. М., «Физкультура и спорт», 1954. 136 стр. с илл. (Б-ка «Школьникам о спорте»).

Авторы рассказывают, как организовать туристское путешествие школьников, выбрать тему путешествия и маршрут, составить план, подготовить снаряжение. Даются советы: как оборудовать привалы и ночлеги, организовать питание в пути и пр.

Изучай свой край. Книга юного краеведа. Л., «Молодая гвардия», 1951. 264 стр. с илл.

Книга учит юного краеведа и туриста, как исследовать рельеф и почвы, реки, растительность и животный мир, собирать минералы. Читатель получит полезные советы, помогающие правильно подготовиться к походу, вести наблюдения и обрабатывать собранный материал.

Книга вожатого. Изд. 6-е, перераб. и доп. М., «Молодая гвардия», 1955. 542 стр. с илл. и карт.

Юные туристы найдут в этой книге много полезных советов о том, как организовать поход с целью изучения географии своего района, как распределить обязанности среди его участников, как быстро оборудовать привал и что необходимо взять с собой в поход.

Поляхин Н. Как провести однодневный поход. М.—Л., Детгиз, 1952. 19 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Практические советы юному туристу, как провести однодневный поход.

Тимофеев С. И. Топография юного туриста. М., Учпедгиз, 1945. 79 стр. с илл.

Брошюра содержит основные сведения, необходимые для пользования топографической картой.

Промптов Ю., Юному туристу-пешеходу. М.— Л., Детгиз, 1953. 64 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Автор книги дает много практических советов юным путешественникам об организации походов, необходимом снаряжении, технике хождения и пр.

Справочник путешественника и краеведа. Под ред. С. В. Обручева. Т. 1—2. М., Географгиз, 1949—1950.

Справочник содержит много полезных советов туристам-исследователям: как организовать путешествие, ориентироваться на местности, как пользоваться топографической картой, чем питаться в пути, как ловить рыбу и охотиться и т. п.

Спутник юного туриста. Сост. О. Архангельская. М.—Л., Детгиз, 1948. 407 стр. с илл.

В книге рассказывается о значении походов, об их подготовке, о снаряжении и режиме в походе. Описаны различные виды туризма: пешеходный, лыжный, водный, велосипедный. Даются указания, как собирать коллекции, искать полезные ископаемые, как пользоваться картой и ориентироваться на местности. В приложении указаны примерные маршруты.

Хршановский А. У походного костра. Л., Детгиз. 1955. 104 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Практические советы юным туристам, как организовать походы по родному краю, правильно составить маршрут и как вести себя в пути.



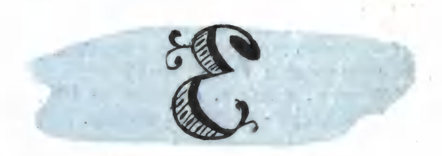
А

[1] Жирным шрифтом указаны страницы, на которых сообщаются более подробные сведения.















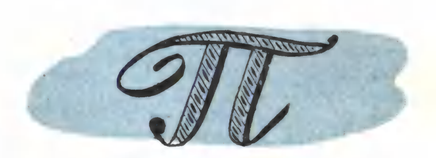
































Ю





Художественное оформление С. М. Пожарского

Творческие гравюры выполнены:
А. Ф. БИЛЛЬ, Е. О. БУРГУНКЕРОМ, А. Д. ГОНЧАРОВЫМ, А. П. ЖУРОВЫМ, Н. И. КАЛИТОЙ, Ф. Д. КОНСТАНТИНОВЫМ, Л. А. КРАВЧЕНКО, проф. П. Я. ПАВЛИНОВЫМ, В. Н. РОСТОВЦЕВЫМ, Ю. Н. РОСТОВЦЕВЫМ, Л. Г. РОЙТЕРОМ, проф. Б. А. ФАВОРСКИМ, В. К. ФЕДЯЕВСКОЙ

Рисунки к заставкам художника
Н. А. ШИШЛОВСКОГО

Гравюры заставок выполнены:
Ф. С. БЫКОВЫМ и Л. С. БЫКОВЫМ

Рисунки и схемы выполнены:
С. А. ВЕЦРУМБОМ, М. П. ГЕТМАНСКИМ, А. А. КАТКОВСКИМ, Л. М. СМЕХОВЫМ, В. И. ТАУБЕРОМ, И. А. ШПАНОВЫМ

Цветные карты выполнены
Е. Я. МАРУСОВЫМ,

черные карты — Е. Я. МАРУСОВЫМ и А. Е. САЛИТАНОМ

Научный консультант и составитель карт — А. А. УЛЬЯНОВ

Редактор-картограф — А. И. НЕДОТКО

* * *

Редактор тома В. А. Касименко

Художественные редакторы тома *Л. В. Голубева, А. И. Мищенко*

Художник-консультант *В. И. Ладягин*

Художественно-технический редактор *Н. П. Самохвалова*

Младшие редакторы *Т. П. Ляхова и М. Р. Петерсон*

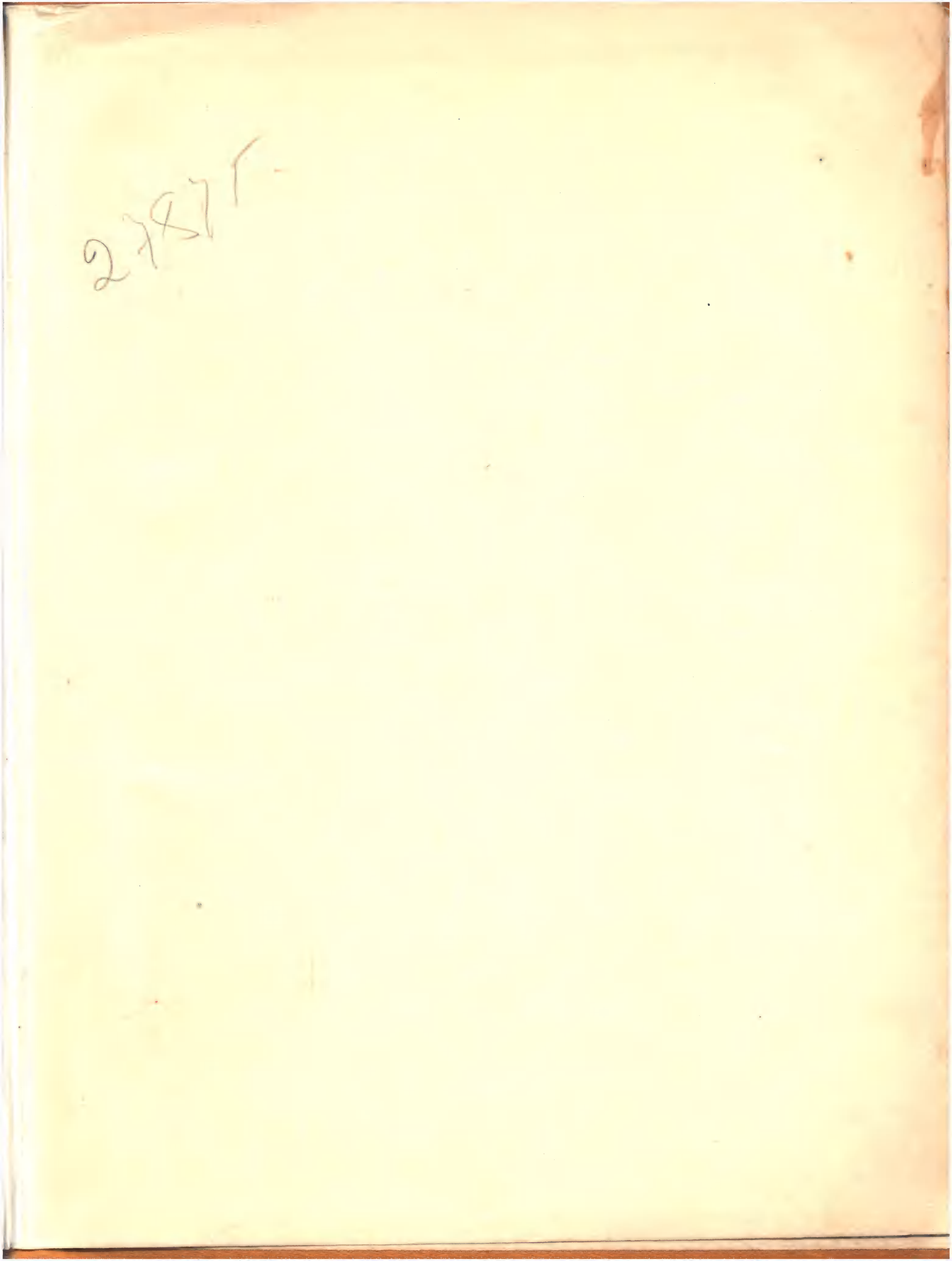
Ответственные корректоры *Л. С. Квиль и В. Д. Ковалева*

Сдано в набор 30/XII 1957 г. Подписано к печати 5/IX 1958 г. Формат издания 84 × 108$^{1}/_{16}$ — 80,5 печ. л. — 66,1 усл.-печ. л. (69,64 уч.-изд. л.). Тираж 300 000 (1—150 000) экз. А09663. Издательство Академии педагогических наук РСФСР, — редакция Детской энциклопедии. Адрес редакции: Москва, Чистые пруды, 6.

Цена 28 руб.

Текст с матриц Первой Образцовой типографии им. А. А. Жданова и цветные вклейки по высокой печати отпечатаны Московским Полиграфкомбинатом, цветные вклейки по офсетной печати — Первой Образцовой типографией им. А. А. Жданова (Валовая, 26). Заказ 1273.

Московский городской совнархоз. Полиграфический комбинат. Москва, Проспект Мира, 105. Заказ 165.



Библиотека.

Библиотека.

